



## الوحدة الرابعة

### الممارسة العملية لإدارة الآفات

#### الفصل الرابع عشر: إرساء برامج إدارة الآفات الحشرية

يتعرض الجزء الأول من الوحدة الرابعة باختصار شديد للممارسة العملية لإدارة الآفات حيث يلقي الضوء بإيجاز كبير على الخطوات الأولى التي أتت في أمريكا عند إرساء إدارة الآفات الحشرية لعدد من المحاصيل إختار المؤلف منها محصول القطن - الذرة - البرسيم - السورجم - الخضراوات - أشجار الفاكهة - فول الصويا . وهذا يقدم معلومات تتعلق بأدوات وضع القرارات السليمة ثم توضيح لكيفية تكامل أدوات 'خيارات' إدارة الآفات الحشرية (مثل المقاومة النباتية - مكافحة الكيماوية - إدارة البيئة الزراعية - مكافحة البيولوجية... الخ) وأخيراً عرض لأهمية الكمبيوتر في إدارة الآفات.



## الوحدة الرابعة: الممارسة العملية لإدارة الآفات

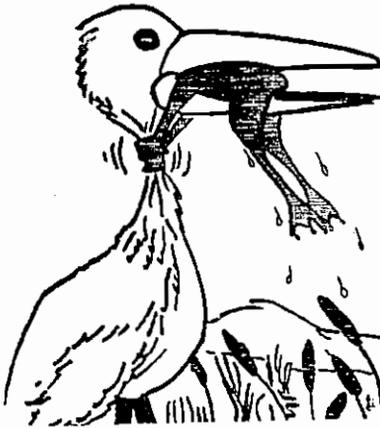
### Implementing practical insect pest management

القواعد الأساسية basic elements التي أكدنا عليها في الوحدة الثانية هي المكافحة الطبيعية - أخذ العينات - المستويات الاقتصادية - إيكولوجي وبيولوجي الحشرات. وربما يشكل أخذ العينات أهمية خاصة في إقامة نظام للـ IPM. حيث يجب أن يكون هناك برنامج لأخذ العينات للإمداد بالمعلومات عن تعداد الحشرات في كل حقل ليعمل كأساس لإتخاذ القرار بعد دراسة المعلومات الخاصة والمتوفرة عن المكافحة الطبيعية والمستويات الاقتصادية وإيكولوجي وبيولوجي الحشرات. وبمجرد أن يكون هناك برنامج لأخذ العينات فإن العناصر الأربعة السابق ذكرها يمكن جمعها معاً لتعمل كأساس يمكن بواسطته تحديد الإختيارات العملية components لتشكل بذلك نظام متكامل للـ IPM وتختلف مثل تلك الإختيارات من محصول لآخر وتختلف حتى في المحصول الواحد تبعاً لموسم النمو والوضع الإجتماعي والإقتصادى للبلد وتبعاً لتذبذب أسعار المنتج في السوق... الخ. والآن دعنا نستخدم المعلومات السابقة في الأداء العملي لإدارة الآفات وكيف يتم التكامل بين الخيارات المتاحة في إرساء برنامج إدارة الآفات كما حدث في الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال.



## الفصل الرابع عشر: إرساء برامج إدارة الآفات الحشرية

### Establishment of insect pest management



تتكون مجموعة الأشخاص التي تعمل معاً والتي تشترك في إقامة برنامج الـ IPM من رابطة من المزارعين grower or committee or organization وإستشارى ومشرقيين وجامعى العينات الحقلية scouts. تكوين هيئة من المزارعين هام جداً في إقامة برنامج الـ IPM. فممارسة وعمل البرنامج بواسطة الرابطة يعمل على تجنب العامل النفسى تجاه الإشراف الحكومى أو الجامعى وتضع المسئولية على عاتق المزارعين أنفسهم.

ورغم الحاجة إلى إمداد مادي من الدولة للمساعدة في بدء البرنامج كان على رابطة المزارعين المحافظة على الوضع القيادي بخطة محددة تنتهي بإقامة برنامج كامل تحت مسؤوليتهم. تتكون الرابطة من سبع أو أكثر من المزارعين يتم اختيارهم لرئاسة الهيئة. وتكون الهيئة مسؤولة عن الإجتماع مع الإستشارى لإتخاذ القرار تحت الدراسة وعمل الترتيبات المادية لإنجاز البرنامج وتعيين المشرفين وتنظيم المزارعين وللحصول على الضمان الضرورى للشخص فى حالة الفقد فى المحصول وعمل الاجتماعات الدورية المنتظمة لمناقشة وتقييم البرنامج. وترجع أهمية تكوين الرابطة إلى أنها تضع المزارعين فى موضع المسؤولية وتساعد الجميع وليتحقق جميع المزارعين بأن النشاط داخل النظام هو لبرنامج خاص بهم.

يشمل المستشارون حشرون فى الإرشاد الزراعى والأبحاث ومسؤولين عن المنطقة الزراعية وأى متخصصون حشرون آخرون متاحون للرابطة. ومثل هؤلاء الأشخاص مسئولون فى مساعدة الرابطة الزراعية فى تنظيم البرنامج وتدريب جامعى العينات الحقلية والمساعدة فى عمل لقاءات أسبوعية لجامعى العينات والمشرفون والمزارعون لمناقشة المشاكل والحالات المختلفة وإمداد المزارعون بالمعلومات عن الحشرات ووسائل مكافحتها فى برنامج الـ IPM. على ذلك تشكل مسئولية المستشارون فى إقامة برنامج الـ IPM فيما يلى:-

١- مساعدة المزارعون فى تنظيم البرنامج.

٩٩٧

٢- تدريب جامعى العينات الحقلية.

٩٩٨  
٩٩٩

٣- المساعدة فى الاجتماعات الأسبوعية.

٤- تقديم المعلومات عن الحشرات ووسائل مكافحتها بواسطة الـ IPM.

المشرفون supervisors هم حشرون مدربون أو أشخاص ذوى خبرة فى تنفيذ برامج الـ IPM. وهم مسئولون عن تعيين جامعى العينات الحقلية وتوزيع جامعى العينات على المساحات والحقول المسئولين عنها وإمداد جامعى العينات بالسجلات

الحقلية ومناقشة المعلومات بالسجلات الحقلية مع المزارعون وإعادة فحص حقول المناطق المصابة ومساعدة المزارعون فى تحديد وتطبيق الوسائل العملية components (الاختيارات) المتاحة لبرنامج الـ IPM المقترح طبقاً لقواعد زمنية.

جامعى العينات الحقلية field scouts أساساً طلاب جامعة أو طلاب المدارس الثانوية أو من المدرسين أو من أشخاص قاموا بهذا العمل فى أعوام سابقة. ويتم تعيينهم من قاطنى نفس المنطقة ولفترة يكون المحصول فى حاجة للفحص وأخذ عينات منه. وتتنحصر مسئولية جامعى العينات فيما يلى:

- ١- جمع العينات الممثلة من الحقول المخصصة لهم وتسجيل المعلومات.
- ٢- تسجيل المعلومات أسبوعياً أو فى وقت الحاجة وتقديم تسجيلات كاملة إلى المزارعين أو المشرفين.
- ٣- الالتحاق باقسام التدريب فى اللقاءات الأسبوعية.

من المهم أن يعمل جامعى العينات فى أزواج لضمان التكامل وتجنب الملل عند أخذ العينة ولمناقشة المشاكل الطارئة التى تقابلهم مع تواجد شخص آخر يكون متاح دائماً وقت الحاجة إليه. والإتصالات الجيدة بين جامعى العينات والمشرفين والمزارعين مهمة جداً فى جعل برنامج الـ IPM فعال ومتقدم دون عقبات. من المهم عمل الإجراءات الضرورية لتسهيل الإتصال بين الأفراد بوضع مثلاً تليفونات فى عربات المشرفين خاصة عندما يغطى البرنامج مساحات واسعة لأهمية عامل الوقت عند ظهور مشكلة حشرة ما أو عند التطبيق.

عند تطوير نظام للـ IPM فإن على المشرفين والمستشارين تحديد وبوضوح الوسائل components أى الاختيارات العملية المتاحة لدى المزارعين. وسيصبح استخدام تلك الوسائل سهل بمجرد تحديد برنامج أخذ العينات. وبعض الاختيارات التى تستخدم خلال الموسم مثل الاستخدام الجيد للحشرات النافعة والإستخدام الحكيم للمبيدات الحشرية يعتمد كثيراً على نتائج العينات الحقلية التى يتحصل عليها جامعى العينات.

ويجب إدخال وسائل الإدارة الأخرى مثل استخدام الأصناف المقاومة والعمليات الزراعية الخاصة في الوقت المناسب من السنة وعادة عندما لا يكون هناك تهديد مباشر من الحشرات المستهدف مكافحتها.

ومن الضروري استخدام جميع وسائل الإدارة العملية طوال العام. ويجب أن تستخدم وسيلة الإدارة الخاصة بالمكافحة الكيماوية بطريقة إختيارية وعندما يوجد فقط مستويات إقتصادية تتطلب ذلك رغم تطبيق جميع الوسائل البديلة المعروفة. عند اكتمال برنامج فعال في الـ IPM في منطقة ما يجب أن يشمل جميع المحاصيل النامية فهذا يسمح بمعرفة العلاقات المتداخلة لمشاكل الآفات بين المحاصيل ويمكن من استخدام أمثل للوسائل العملية "الإختيارات" لنظام الـ IPM.

### أولاً: أدوات وضع القرار The tools of decision making

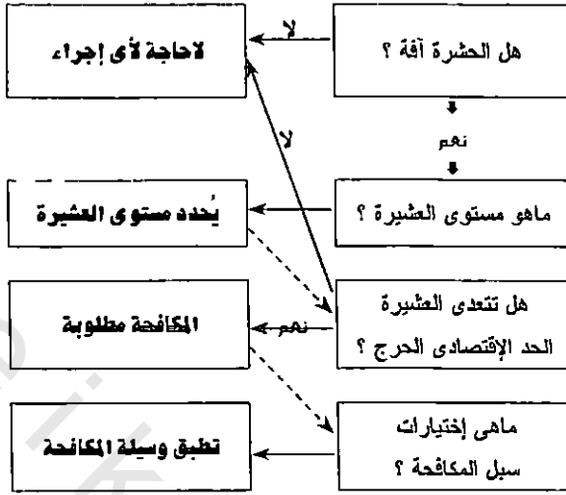
تفاصيل عملية وضع قرارات الإدارة تختلف تبعاً للآفة والمحصول وبعسد تحديد وتعريف مشكلة الآفة. يمكن طرح قرارات إدارة الآفات من خلال ثلاث أسئلة رئيسية:

- ١- ما هو مستوى عشيرة الآفة؟
- ٢- هل تتعدى عشيرة الآفة الحد الإقتصادي الحرج؟
- ٣- إذا كانت العشيرة تتعدى حقاً الحد الإقتصادي الحرج - ما هو الإجراء الذي يمكن أن يتخذ؟

يعتمد تحديد مستوى عشيرة الآفة أساساً على إجراء أخذ العينة. ويجب أن يعتمد قرار الحد الإقتصادي الحرج على تقييم دقيق لوضع الآفة عند تحديده بالعينة المأخوذة وخلال تفهم لإمكانية ضرر الآفة المعينة وتوقيت القرار الحرج threshold decisions. ويجب أن يوقت القرار الخاص بضرورة المكافحة الفعلية فيما يتعلق بعاملين: نمو الآفة المستهدفة وبداية الضرر "الفقد".

## الإجراءات

## السؤال



تتطلب إدارة الآفات استخدام المعلومات المتاحة عن حياة الآفة ونزعتها لإحداث الضرر في الوضع الخاص. وكثير من عشائر الآفات تزداد في الحجم خلال فصل النمو. وفي الحالات التي تتعدى فيها العشيرة الحد الإقتصادي الحرج تصبح النصيحة الجيدة "الأفضل هو الإسراع في تطبيق وسيلة المكافحة".

نتيجة أن معظم المبيدات تعمل بطريقة مستقلة عن الكثافة density independent (بمعنى أنها تقتل نسبة معينة من عشيرة الآفة بصرف النظر عن كثافة العشيرة)، يزداد عدد الأفراد التي تقتل عند معاملة العشائر الأكبر. علاوة على ذلك - تصبح الأطوار الغير كاملة صعبة المكافحة كلما إزدادت في العمر والحجم. لذا يجب أن تكلف عشيرة الآفة التي تنمو بإطراد في الحجم وإحداث الضرر مبكراً قبل أن تصل العشيرة إلى وضع لا تجدى فيه المعاملة بالمبيدات في منع الضرر الإقتصادي.

من ناحية أخرى - تسبب كثير من الآفات الضرر للنبات أثناء أطوارها الغير كاملة فقط ويتلاشى النشاط الضار مع إكتمال نمو اليرقات. ويجب أخذ مثل هذه المعلومات في الحسبان عند وضع قرار إدارة الآفة حيث تصبح المكافحة لا مبرر لها إذا بدأت عند بدء تراجع النشاط الضار الممكن للآفة.

يستطيع مدير الآفات pest manager أن يزيد دقة توقيت العمليات الزراعية الخاصة بالمكافحة باستخدام وسائل متنوعة من أهمها برنامج العينات الحقلية. وتزيد الزيارات الحقلية على الفترات المنتظمة من احتمال الكشف المبكر لعشائر الآفة فى بيئتها رغم أن الحصر الحقلى يمدنا بقليل من معلومات التنبؤ.

ثانياً: تكامل إدارة الآفات فى إنتاج المحاصيل

## Integrating pest management in crop production

لقد سبق عرض الإختيارات المتعددة التى يمكن استخدامها فى إدارة الآفات فى الوحدة الثالثة وقد يشترك عدد من تلك الإختيارات عند إدارة أكثر من آفة على نفس المحصول. وسنطرح هنا بإيجاز عدد منها والتكامل بين البعض منها.

يمكن تقسيم إختيارات المكافحة الرئيسية المستخدمة فى برامج إدارة الآفات إلى أربعة ميادين عامة هى المقاومة النباتية والمكافحة الكيماوية والعوامل الزراعية (الإدارة البيئية) والمكافحة البيولوجية.

### أ- المقاومة النباتية Plant resistance

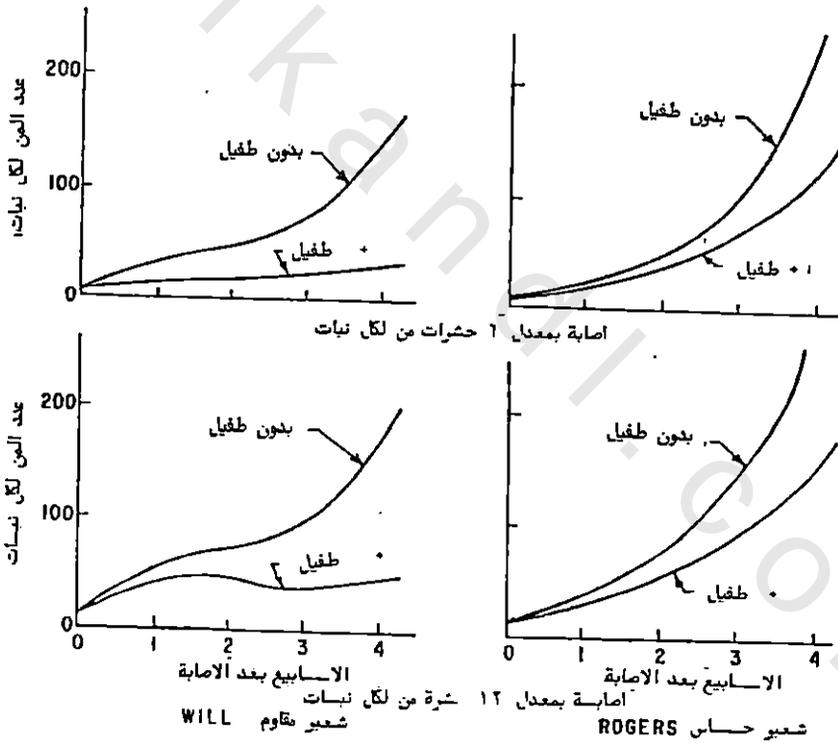
يمكن استخدام المقاومة النباتية كوسيلة أولية للمكافحة. وأحد الأمثلة الهامة لإستخدام المقاومة النباتية كوسيلة مكافحة ضرورية ووحيدة ذبابة الهسيان على القمح. والنبات المقاوم لا يحمى فقط النبات من ضرر الحشرة بل يقلل أيضاً من عشيرتها. على سبيل المثال يشاهد تسعة أضعاف من من البازلاء الذى ينتج عن البرسيم المقاوم على البرسيم الحساس. ولكل دودة كيزان الذرة *Heliothis zea* التى تنمو على الذرة المقاوم يقابلها ٣٨ يرقة تنمو على الأصناف الحساسة.

بسبب هذا الضغط الإنتخابى تكون الحشرات مقاومة للنباتات المقاومة بالضبط كما تفعل مع المبيدات الحشرية. ويطلق على مثل هذه السلالات المقاومة من الحشرات بالأنماط البيولوجية biotypes. وفى الوقت الحاضر يوجد ست أنماط بيولوجية لذبابة الهسيان على القمح وثلاثة أنماط بيولوجية من البق الأخضر (من) على السورجم وتسعة أنماط لمن البازلاء على البرسيم. وبسبب إمكانية تكوين النمط البيولوجى على مدير الآفات أن يحذر من أى نقص فى مستوى مكافحة النبات المقاوم حيث قد يشكل هذا مؤشر لبدء فشل النبات المقاوم فى مكافحة الحشرة.

تلعب النباتات المقاومة دوراً هاماً فى برامج إدارة الآفات عندما تتكامل مع وسائل

إدارة أخرى. فلقد وجد أن طفيل البق الأخضر (أحد أنواع المن) مع صنف الشعير المقاوم كان قادراً على حفظ عشيرة الآفة أسفل الحد الحرج للضرر damage threshold (شكل ١٤٤). ولم يمنع نفس الطفيل عشائر البق الأخضر من تعدى الحدود الحرجة للضرر على الشعير الحساس (شكل ١٤٤).

نتج عن سبعة معاملات بالجاريدونا على صنف الذرة السكرية الحساس للضرر بدودة كيزان الذرة زيادة قدرها ٨% فقط من الكيزان الخالية الإصابة مقارنة مع الهجن المقاومة الغير معاملة. وأعطت الهجن المقاومة عند معاملتها بالمبيدات زيادة قدرها ١٥% من الكيزان الخالية الإصابة مقارنة بالأصناف المقاومة الغير معاملة. كما ثبت أن الهجن الحساس يحتاج لمبيدات حشرية أكثر من الهجن المقاومة لمنع مستويات متكافئة من ضرر دودة الكيزان.



شكل (١٤٤): زيادة أعداد المن الأخضر على الشعير الحساس أو المقاوم عند غياب أو وجود طفيل المن.

## ب- مكافحة الكيماوية Chemical control

تستخدم المبيدات الحشرية الزراعية الآن على نطاق واسع كوسيلة حماية أساسية. فالمبيدات الحشرية الكيماوية وسيلة مكافحة فعالة يمكن تطبيقها سريعاً للوصول إلى أداء سريع عند الحاجة ولهذا السبب تستخدم عادة عندما تفشل وسائل المكافحة الأخرى.

تظهر مشاكل متنوعة نتيجة استخدام المبيدات الحشرية منها المقاومة للمبيدات الحشرية والأضرار بالأنواع الغير مستهدفة والتداخلات الكيماوية. وفى حين هذه المشاكل تكون شديدة الخطورة تحت أنماط الاستخدام المتكرر والمستمر للمبيدات تتواجد أيضاً تلك المشاكل ولكن بدرجة أقل فى حالات التطبيق الغير متكرر. وبسبب هذه التأثيرات الجانبية الغير مرغوبة يحاول مدير الآفات تقليل استخدام مبيدات الآفات دون تأثير كبير على الوضع الإقتصادى للمزارع.

### ١- المقاومة للمبيدات الحشرية Insecticide resistance

المقاومة الوراثية المكتسبة genetically acquired resistance ظاهرة بيولوجية تجعل المبيد الحشرى غير فعال. وتعنى المقاومة للمبيد الحشرى بأنه بسبب الضغط الانتخابى الراجع لوجود المبيد الحشرى فى بيئة الآفة المستهدفة تكون للأخيرة قدرة فى مقاومة المادة الكيماوية ويعنى ذلك عملياً أن المبيد الحشرى لم يعد صالح للإستخدام فى مكافحة الآفة المستهدفة مما يستلزم مقاييس أخرى للمكافحة أو إستخدام مبيد حشرى آخر.

بصفة عامة - العشائر الحشرية ذات دورة الحياة القصيرة ومعدل التكاثر العالى هى أول ما تكون مقاومة لمبيد حشرى ما. فقلد كونت الذبابة مقاومة للـ د.د.ت بعد نحو سنتان من دخول المبيد الحشرى فى أمريكا. ويعتبر كثير من مديرى الآفات أن تكوين المقاومة هو العائق الأشد خطورة للإستخدام الناجح للمبيدات الحشرية ويبدل الكثير من الفكر والجهود فى منع تكوينها قدر الإمكان. وأحد طرق تقليل إمكانية تكوين المقاومة للمبيدات الحشرية يتحقق بخفض كثافة تطبيقات المبيدات الحشرية عن طريق تقليل معدلات أو عدد التطبيقات. علاوة على ذلك - كلما حافظنا على التنوع الوراثى

فى عشيرة الآفة كلما كان ذلك مهم للسماح لجزء من العشيرة الحساسة للمبيد المطبق بالحياة. ويمكن تحقيق ذلك جيداً بالتقيّد بالحدود الحرجة للمعاملة *treatment thresholds* بدرجة لا تعرض تلك العشائر المنخفضة المستوى (تلك التى أسفل الحدود الحرجة للمعاملة) للضغط الانتخابى عند تطبيق المبيد الحشرى.

## ٢- التأثيرات الغير مستهدفة *Non-target effects*

المبيدات الحشرية - كقاعدة عامة - ليست إختيارية للأفات المستهدفة فقط. لذا تقتل كثير من تطبيقات المبيدات الحشرية كائنات غير مستهدفة بالإضافة إلى نوع الآفة موضع الاهتمام. وعندما تكون الأنواع الغير مستهدفة أعداء طبيعية أو طفيليات أو مفترسات للحشرة الضارة المستهدفة قد ينتج عن برنامج المبيدات الحشرية آفات أخرى وضرر أكبر.

يقلل مديرو الآفات التأثيرات الغير مستهدفة بالإستخدام الإختيارى للمبيدات الحشرية. ويتم ذلك من خلال تحسين تقنية التطبيق. فالتطبيقات الواسعة الانتشار *broadcast applications* مثل الرش بالطائرات أقل إختيارية مقارنة مع التطبيقات المحدودة مثل الرش بالمعدات الأرضية. فقد قدر نحو ٤% من التطبيق الجوى للمبيدات الحشرية يقترب من الحشرات المستهدفة وأقل من ١% يتلامس معها.

ويمكن أيضاً إستخدام المبيدات الحشرية بإختيارية أكثر بالتوقيت المناسب وإختيار المواد الكيماوية ومن أمثلة ذلك تطبيق رش السكون *dormant sprays* المستخدم بواسطة مزارعى التفاح لمكافحة الحلم حيث تجرى المعاملة أثناء أشهر الشتاء أى فى الفترة التى فيها الأنواع النافعة غير نشطة. كما وجد أن تطبيق المبيدات الحشرية فى نهاية مارس لمكافحة يرقات سوسة البرسيم فى مناطق زراعة البرسيم بأمريكا لم يكن لها تأثير على طفيل السوسة *Bathyplectus curculionis* حيث لا يزال الطفيل فى السكون بينما يكون للرش المتأخر تأثير ضار على عشيرة الطفل. وتوقيت الرش يقلل من تأثير المبيدات الحشرية على ملحقات الأزهار. فتطبيق المبيدات على أشجار الفاكهة بعد الإزهار مباشرة يكون أقل ضرراً للنحل عن المعاملة أثناء ذروة الإزهار. كما أن رش المحاصيل فى المساء وقت قلة نشاط النحل فى الحقل بمبيد ذو متبقى قصير الأجل يقلل من التأثير الضار على النحل وملحقات الأزهار.

### ٣- التفاعلات الكيماوية Chemical interaction

بذل إهتمام زائد فى السنوات الحديثة فى مجال التفاعلات الكيماوية ذات الصلة بمكافحة الحشرات. والمجال الأكثر إثارة هو تفاعلات مبيدات الحشرات مع مبيدات الحشائش خاصة وأن تلك الكيماويات تطبق عادة فى نفس الحقل. ذكر أن المبيد الحشرى carbofuran يتفاعل مع ثلاث مبيدات حشائش هى الـ alachlor و chlorbromuron و butylate بدرجة تغير من معدل امتصاص مبيدات الحشائش فى كلاً من الشعير والذرة. كما وجد أن إستخدام مبيد الحشائش trifluralin والمبيد الحشرى carbofuran معاً لمكافحة كلاً من الحشائش ويرقات ذبابة الجذور كانت أقل فى التأثير من إستخدام كل مبيد على حده. كما لوحظ عقب إستخدام 2.4D زيادة فى الضرر الحشرى على عدد من المحاصيل بما فيها ضرر من أوراق الذرة (قمل النبت) فى الذرة.

### ج- العوامل الزراعية Cultural factors

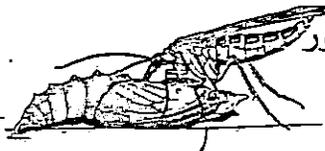
فى العادة ما تستخدم العوامل الزراعية كوسائل مباشرة للمكافحة. على سبيل المثال - يمكن مكافحة يرقات جذور الذرة الغربية والشمالية فى أمريكا بزراعة محصول آخر خلاف الذرة فى الحقول التى كانت مزروعة ذرة فى الموسم السابق. وسبب تأثير الدورة الزراعية هو أن يرقات دودة جذور الذرة متخصصة العائل host specific وتتغذى فقط على جذور الذرة. فعند زراعة محصول خلاف الذرة تنقس يرقات الجذور وتهلك من الجوع. ومن المعروف أن الحشرات الكاملة لديدان الجذور تضع غالبية أو معظم بيضها فى تربة حقول الذرة. لذا لا يوجد احتمال فى وجود مشكلة بيرقات ديدان الجذور عند زراعة الذرة فى أرض سبق زراعتها بمحاصيل أخرى خلاف الذرة. بينما عند إتباع زراعة الذرة بمحصول ذرة آخر فى نمط لدورة زراعية يمكن أن تشكل ديدان جذور الذرة مشكلة خطيرة. لذا فإن قرار الإدارة السليم فيما يخص يرقات ديدان الجذور يمكن أن يظهر عند إستخدام دورة زراعية مناسبة كوسيلة للمكافحة.

ظهر فى إنتاج القطن أن الرى الجائر والتسميد الزائد ينتج عنه نباتات كثيفة لا

تزيد المحصول ولكن تجعل الحقل أكثر جذباً لبق الليجس ودودة اللوز الأمريكية *H. zea* وسوسة اللوز. فى هذه الحالة - التسميد والرى المناسبين تقلل الحاجة للتدخل الكيماوى للمكافحة الحشرية.

أمكن مكافحة دودة اللوز القرنفلية والتي تشكل آفة شديدة الخطورة key pest فى مناطق زراعة القطن التى تعتمد على مياه الرى بأمریکا بعدد من العوامل الزراعية. يشكل أحد أوجه برنامج المكافحة تشجيع الخروج الإنتحارى suicidal emergence لعذارى ديدان اللوز الساكنة. وتحقق ذلك بالرى المنضبط controlled irrigation الذى يشجع قفس العذارى إلى فراشات مع تأخير زراعة محصول القطن. مثل هذه الفراشات الحديثة الخروج لا تجد العائل المناسب لوضع البيض فلا تضع بيض فيتفادى بذلك الضرر على محصول القطن.

تبين أيضاً أن المحاصيل القريبة مثل فول الصويا والمحاصيل الرعوية مثل البرسيم تعمل على تكثيف مشاكل ديدان اللوز الأمريكية وبق الليجس والبق الأخضر بتوفير مخزون من عشائر تلك الآفات والتي تهجر إلى حقول القطن وأمكن تخفيف هذه المشاكل بحش البرسيم فى قطاعات وهذا يساعد على هجرة هذه الآفات بين قطاعات البرسيم فتظل فى الحقل دون أن ترحل إلى حقل مجاور



#### د- المكافحة البيولوجية Biological control

أثبتت المكافحة البيولوجية كوسيلة إدارة أساسية للآفات فاعليتها فى أكثر من ١٠٠ حالة إلى اليوم ابتداء من عام ١٨٨٨ عند إدخال خنفساء الفيداليا *Rodoila cardinalis* لمكافحة البق الدقيقى الإسترالى إلى الآن.

إستخدام عناصر المكافحة البيولوجية من طفيليات ومفترسات وممرضات هام فى كثير من أنظمة المكافحة الحشرية. ودور مدير الآفات فى معظم الحالات هو التعرف على الضبط "المكافحة" المتواجد طبيعياً naturally occurring control وإستخدام بعض عناصر المكافحة البيولوجية فى مساعدة البرنامج الكلى للإدارة وكما هو الحال فى حالة المبيدات - المحافظة على مستوى منخفض للعشيرة الحشرية مرغوب فيه لتقليل سرعة تكوين الحشرات المستهدفة للمقاومة للمبيد الحشرى. فإنه من المرغوب فيه

أيضاً المحافظة على مستويات منخفضة من الآفة لتشكل مخزون للعائل الحشرى لعناصر مكافحة البيولوجية. ويشار إلى ترك متبقى لعشيرة الآفة بمفهوم الحقل الذى يحوى الآفة dirty field concept. فقليل من عشيرة الآفة يمكن أن يكون نافع للنظام الزراعى.

ويمكن أن يغير وجود عناصر مكافحة البيولوجية الحد الحرج للضرر damage threshold. على سبيل المثال – تستهلك يرقات الديدان القارضة المتطفل عليها غذاء أقل خلال حياتها فتسبب ضرر أقل كثيراً عن اليرقات السليمة وبذا ستكون هناك حاجة إلى عدد من اليرقات أكبر فى الحالة الأولى قبل البدء فى القيام بإجراءات المقاومة. وفى المناطق المعتدلة – من الشائع هلاك عشائر يرقات الديدان القارضة ويرقات البرسيم فى يوم واحد تقريباً بالأمراض الوبائية. ويعمد المتخصصون فى إدارة الآفات عند تعرفهم على الأعراض المبكرة للأمراض الوبائية على تأخير التدخل الكيماوى لفترة قصيرة من الوقت. ومن الشائع ما يتبع ذلك إنبهيات كاملة لعشائر الآفة فتتعدم الحاجة للتطبيقات الكيماوية.

تغير المسكن habitat modification هام أيضاً فى تعظيم تأثير الكائنات النافعة. فلقد تبين أن حش البرسيم ومحاصيل علف أخرى يمكن توقيته بدرجة تجبر المفترسات إلى التحرك إلى القطن فى وقت معين لتعظيم تأثيرها على آفات القطن. كما تبين أهمية مصادر الرحيق فى رفع نسبة التطفل فى يرقات فراشة الكودلنج وآفات أخرى من حرشفيات الأجنحة *Malacosoma americanum*. وقد تناقص التطفل على هذه الحشرة من ٥٦,٢ إلى ٣,٧% مع تغير مصادر الرحيق من الغنى إلى الفقر فيها. كما تبين أيضاً أن النباتات الموجودة فى أراضي البساتين هامة لتمضية الشتاء للحلم المفترس بينما الأرض النظيفة clean mowing تحت الأشجار قد تقتل مفترسات الحلم وتسبب بناء لعشائر الحلم الضار.

يجب أن تستخدم المبيدات الحشرية بالطبع بحكمة فى الأنظمة حيث تتواجد عناصر هامة للمكافحة البيولوجية. فى الذرة على سبيل المثال – يعمل تطبيق المبيد الحشرى carbaryl على إزالة المفترسات وقد ينتج عنه زيادة فى مشاكل المن والحلم.

وفى الأنظمة الزراعية فى إنتاج القطن حيث تتواجد مشاكل من ديدان اللوز القرنفلية وبق الليجس يعمل الرش المبكر الموجه دائماً لديدان اللوز إلى قتل المفترسات الهامة لبق الليجس ويؤدى إلى الحاجة إلى ضرورة تطبيقات متأخرة من المبيدات الحشرية لمنع ضرر بق الليجس.

من المهم أن نعى - أن كل نظام لإدارة الحشرات على المحصول المعين فريد فى اختياراته (وسائل الإدارة). ويتوقف قرار تحقيق إجراءات المكافحة على عوامل كثيرة بما فيها القرارات التى وضعت من قبل لأسابيع أو حتى أشهر. وهذا هو السبب لماذا إدارة الآفات يمثل "فن" معقد يعمل على تكامل وسائل المكافحة مع بعضها البعض فى نظام إنتاج المحاصيل.

### ثالثاً: استخدام الكمبيوتر فى وضع القرارات

#### Computer use in decision-making

الكمبيوتر وسيلة أخرى يمكن إستخدامها فى أنظمة إدارة الآفات للمساعدة فى عمل القرارات حيث يقوم الكمبيوتر بوظيفتان أساسيتان فى إدارة الآفات. أولاً يعمل كذاكرة لمدير الآفات حيث يقوم الجهاز بتخزين التواريخ الحقلية ونتائج الطقس ومعلومات أخرى والتى يستدعى الكل أو البعض فى تجهيز النتائج data processing. وعند إستخدام الكمبيوتر للموديلات الحسابة لنمو الحشرات والنباتات والمعلومات الدقيقة عن الطقس يمكن للكمبيوتر أن يتنبأ بالفورانات المحتملة للآفات. ويوفر الكمبيوتر طريقة دقيقة وسريعة لإستيعاب المعلومات المتعلقة بالوحدات الخاصة الحرارية المفيدة فى التنبؤ بالأحداث الهامة key events فى دورة حياة الآفة. كما يستخدم مديرو الآفات آلات حاسبة مبرمجة راجهزة كمبيوتر صغيرة للإسراع فى جمع وتحليل النتائج الحقلية.

يتمثل الإستخدام الهام الأخر للكمبيوتر والتقنية المرتبطة به فى النقل السريع لمعلومات إدارة الآفات بين المناطق الزراعية المختلفة فى جامعة Purdue أمكن تطوير نظام يسمى بأطراف الإتصال الزراعى السريع يسمى (Fast Agricultural Communications Terminal System FACTS) لإرساء شبكة عمل كمبيوتر بين جميع

مكاتب الإرشاد الزراعي للأقاليم في Indiana ويمكن إستخدام هذه الشبكة مع أنظمة إتصال مشابهة لسرعة وصول أآخر المعلومات عن الآفات الهامة بالإضافة للإمداد بالمعلومات عن بعض الموضوعات مثل طرق المتابعة monitoring techniques والحدود الإقتصادية الحرجة والمعلومات المتعلقة بإستخدام المبيدات المتاحة.

#### رابعاً: برامج الـ IPM الموجودة Existing insect pest management

من الناحية النظرية – تتلائم جميع المحاصيل وافاتها الحشرية بسهولة مع برامج الـ IPM. وليس هذا حقيقياً من الناحية العملية. فبرامج الـ IPM تصلح فقط مع الآفات الحشرية التي يناسبها تحقيق أهم عنصران لقيام برنامج الـ IPM وهما إمكانية وجود طرق مناسبة لأخذ عينات ممثلة، وإمكانية تقدير مستويات الضرر الإقتصادية للآفات شديدة الخطورة key pests. ونتيجة لأبحاث ودراسات وجهود مكثفة تم إرساء عدد كبير من برامج إدارة الآفات في أنحاء العالم المتقدم مثل أمريكا وإستراليا ونيوزيلند وأوروبا بالإضافة إلى عدد من الدول الآسيوية النامية مثل الفلبين. فهناك برامج كبيرة في إدارة آفات الصوب والبيوت المحمية – القمح والشعير – القطن – الفول السوداني – فول الصويا – الموالح – محاصيل الفاكهة – آفات الحبوب المخزونة... الخ. ووجدت أنه ليس من المجدى عرض لتفاصيل البرامج المتاحة الآن والتي قد يكون لها مؤلف خاص بها إذا شاء المولى ذلك. وقد يكون أفضل التركيز على عدد من برامج الـ IPM في إحدى الدول مثل أمريكا وعرض للخطوات الأولى (١٩٧٢-١٩٨٠) التي إتخذت عند إرساء كل برنامج حتى يمكن أخذ ما يمكن تطبيقه تحت الظروف المصرية ثم الإستقلال بفصل خاص لأحد المحاصيل الهامة بمصر وهو القطن والتطرق إلى مشاكله والحلول الخاصة به ووضع تصور لإرساء مثل هذه البرامج على محصول القطن في مصر من وجهة نظر المؤلف.

#### القطن Cotton

وضع Dwight Isely أساسيات إدارة الآفات في القطن في أركنساس في أواخر العشرينات ويتكون هذا النظام الأول من: (١) تعيين المستوى الإقتصادى لسوسة اللوز (٢) أخذ عينات دورية أسبوعية لكل حقل بواسطة جامعى العينات (٣) تطبيق المبيدات

الحشرية فقط عند الضرورة (٤) زراعة الأصناف المبكرة النضج (٥) الحصاد المبكر مع التخلص من بقايا المحصول. ورغم أن بعض تلك الأسس استمرت وتطور إلا أن الاتجاه القومي تركز على مكافحة الكيماوية مع بداية عصر المبيدات الحشرية فى أواسط الأربعينيات من القرن العشرين. وظل الحال كذلك حتى ظهور أول مشروع للـ IPM فى مقاطعة أريزونا الذى أعاد التأكيد على الحاجة إلى وجود نظام IPM فى القطن. وبدأ هذا البرنامج الرائد بمساعدة مادية من الحكومة.

عقب جهود المشروع الرائد للـ IPM أقيمت مشاريع IPM أخرى للقطن فى كل من الأربع عشر ولاية المنتجة الرئيسية للقطن فى ١٩٧٢. فى هذه السنة أخذت عينات من مساحة ٤٨٣,٠٠٠ إېكر للقطن بواسطة ٤٠٠ فرد من جامعى عينات الإرشاد الزراعى المدربين جيداً فى مشاريع الـ IPM وإزداد هذا الرقم بإضطراد فى السنوات التالية.

تركز الهدف الرئيسى لبرنامج الـ IPM فى القطن على تحسين فاعلية المكافحة الحشرية فى القطن. والعناصر الرئيسية elements التى تم وضعها كأساس لنظام الـ IPM إشمئل على وضع برامج أخذ العينات وإستخدام مستويات إقتصادية سليمة. وإحتلت برامج أخذ العينات scouting programs الأولوية الأولى للوصول إلى عينات حقلية جديدة وتم تحديدها بنجاح فى مناطق المشروع وأصبحت المستويات الإقتصادية متاحة لمعظم الحشرات الرئيسية للقطن فى المناطق المختلفة وتحسنت تلك المستويات عن طريق المجهودات البحثية الجارية.

اختلفت وسائل components الإدارة "طرق المكافحة" فى أنظمة الـ IPM الخاصة بإنتاج القطن من منطقة إلى أخرى ' قاً للحشرات التى تضمنها البرنامج.

عموماً - إشمئلت وسائل الإدارة على ما يلى:



أ- المكافحة الزراعية:

عمل على تشجيع الجمع المبكر والحرب فى المناطق المختلفة لزراعة القطن وهى عمليات هامة فى إقلال عشائر ديدان اللوز القرنفلية. كما إستخدمت عمليات زراعية أخرى مثل إنهاء الرى قرب نهاية نمو المحصول للإسراع فى نضج اللوز قبل دخول أعداد كبيرة من يرقات دودة اللوز القرنفلية فى سكون وتصبح لها القدرة على البيات

الشتوى. كما إتجه إلى تشجيع المناسب من الطرق الزراعية والرى والتسميد لإنتاج نباتات سليمة وإثمار جيد والتي تساعد فى تقليل الضرر الحشرى. بالإضافة إلى التأثير على طرح الثمار – وجد أن التسميد الزائد أو الرى الزائد يزيد من مشاكل بعض الحشرات مثل بق النبات وديدان اللوز بينما التقتير الزائد فى أى منهما قد يشجع الذباب الأبيض ونطاطات الأوراق.

إستخدم أيضاً حش البرسيم فى قطاعات أو خطوط للعمل على إبقاء بق النبات فى البرسيم وتجنب هجرته إلى القطن والتي تحدث طبيعياً عند الحش الكامل الجائر لحقل البرسيم. وإستخدمت المصائد النباتية Trap crops كوسيلة لمكافحة ديدان اللوز ولحد ما لسوس اللوز. ولمكافحة سوسة اللوز – أجريت زراعة مبكرة لخطوط من القطن المبكر النضج تسمح بإثمار مبكر قبل القطن الرئيسى فى المنطقة. فعملت تلك الخطوط كمصيدة لسوسة اللوز وعوملت بالمبيد الحشرى الجهازى وأدى هذا إلى خفض عشائر الحشرة التى تنتشر طبيعياً فى المنطقة كلها.

#### ب- مكافحة البيولوجية Biological control

عمل على تعزيز عمل مكافحة البيولوجية كثيراً فى برامج الـ IPM عن طريق تجنب استخدام المبيدات الحشرية إلى أن تصل الحشرات إلى المستويات الإقتصادية. فعادة ما تبقى المفترسات والطفيليات على مستويات عشائر الحشرات الضارة مثل ديدان لوز القطن تحت سيطرتها ما لم تتخفف عشائر الحشرات النافعة بالمبيدات الحشرية. والسماح بالإبقاء على أعداد الآفة الحشرية تحت المستويات الإقتصادية فى القطن يساعد فى المحافظة على عشائر الأعداء الطبيعية عند مستوى تستطيع به ضبط كثير من مشاكل الآفات الحشرية. وتم تشجيع ذلك خلال مفهوم المستويات الإقتصادية فى الـ IPM.

رغم ان إدخال الطفيليات والمفترسات لم يستخدم بعد على نطاق واسع فى الـ IPM فى القطن إلا أنه هناك استخدام لطفيليات الـ *Trichogramma* لمكافحة ديدان اللوز ويرقات أسد المن لمكافحة يرقات ديدان اللوز الصغيرة وأفات حشرية أخرى. وبدأ نشاط بحثى فعلى نحو إدخال حشرات نافعة أجنبية ويتوقع لها النجاح.

## ج- مكافحة الكيماوية Chemical control

تسمح العينات الحقلية الجيدة والمستويات الاقتصادية بإختيارية الإستخدام والتوقيت المناسب للتطبيق الكيماوى على أساس الحاجة. ويعامل الحقل فقط عند تواجد الإصابة الحشرية فى أعداد اقتصادية. وساعد وجود البرنامج المنظم على تشجيع الإستخدام الإختيارى للمبيدات الحشرية وتناقص عدد تطبيقات المبيدات الحشرية فى وحدة المساحة لمستويات أقل مما كانت عليه قبل الـ IPM. وتمثل الهدف الأساسى للـ IPM ليس لتقليل إستخدام المبيدات الحشرية ولكن لزيادة فاعلية إستخدامها. أى تستخدم فى الوقت الذى تصبح فيه المبيدات هى الوسيلة السريعة لخفض عشيرة حشرة القطن التى وصلت أو تعدت المستوى الاقتصادى.

فى الجنوب الغربى من أمريكا - طبقت المبيدات الحشرية فى حقول عباد الشمس القريبة من القطن لمنع هجرة بق اللجس إلى القطن عند نضج عباد الشمس. وتطبيق واحد من المبيد الحشرى فى الزمن المناسب لقتل عشيرة بق اللجس فى عباد الشمس قد يمنع معاملة ضرورية للقطن وربما تمنع سلسلة من الأحداث التى تتطلب معاملات عديدة.

## د- طرق أخرى Other control methods

إستخدمت طرق أخرى مختلفة فى برنامج الـ IPM فى القطن. مثل إستخدام الأصناف المقاومة لمكافحة ديدان اللوز وسوس اللوز وبق اللجس وحشرات أخرى. والمكافحة بالفرمونات ضد يرقات اللوز القرنفلية وسوس اللوز لإعاقة التزاوج. ومكافحة السكون diapause control لسوس اللوز بتطبيقات المبيدات آخر الموسم وإستخدام الذكور العقيمة لمكافحة سوس اللوز وديدان اللوز القرنفلية.



## الفرة Corn

شغلت حقول الفرة فى السبعينات نحو ٦٥ مليون إيكرو وكونت إجمالى قدره ٧٧% من الحبوب المستخدمة لتغذية الماشية لذا شكلت مكانة هامة فى الإقتصاد الزراعى. وإتضح أنه توجد مناطق تعاني من فقد كبير فى المحصول المتسبب عن آفات الفرة. بينما فى مناطق أخرى فى نفس السنة لم يتأثر الفرة من الإصابة الحشرية. وعزى ذلك

إلى الإختلاف فى الظروف الجوية التى عادة ما تؤثر على العشائر الحشرية فى شمال ووسط الولايات المتحدة. وأدت هذه الإختلافات فى المناخ وما ينتج عنها من تذبذبات فى كثافة آفات الذرة التى لها قليل أو لا يوجد معها طفيليات أو مفترسات أو أمراض إلى إجراء عملى هام وهو المعاملات الوقائية بالمبيدات الحشرية لمكافحة معقد حشرات التربة.

تركزت كثير من المشاكل فى الذرة على حقيقة أن عدد من الآفات الحشرية يفضل محاصيل أخرى فى النظام الزراعى على الذرة وعندما يتبع الذرة واحد من هذه المحاصيل قد يحدث للذرة ضرر كبير نتيجة لوجود عشيرة الآفة التى تكونت فى المحصول السابق. وأدى ذلك إلى جعل دورة المحاصيل جزء هام فى برنامج الـ IPM الخاصة بالذرة كما حدث فى ولاية Iowa. حيث خرجت عدة دروس مستفادة من الـ IPM فى الذرة: (١) وجد أن كلاً من الزراعة المبكرة فى الذرة مع وجود تبين أو قش فى الأرض دون عمليات حرث شجع الضرر بخنفساء بذور الذرة *Agonoderus lecontei* وذبابة بذور الذرة *Hylemya platura* والديدان السلكية، (٢) يمكن أن تشكل اليرقات البيضاء للخنفساء white grubs مشكلة خطيرة عندما يتبع الذرة فول الصويا أو محاصيل علف أو عند زراعته فى أرض لم تحرث بعد، (٣) ينشأ من الجذور مشكلة خطيرة عند وجود أعشاب أو حشائش فى الحقل، (٤) وجود إصابة بالـ *Colaspis flavida* إذا زرع ذرة بعد البرسيم (٥) إستمرار زراعة الذرة فى نفس الأرض يعظم من مشكلة دودة جنور الذرة، (٦) تسبب الدودة القارضة السوداء *Agrotis ipsilon* أضراراً كبيرة للذرة إذا زرع الذرة عقب فول الصويا أو إذا لم يتم حرث أرض فول الصويا قبل زراعة الذرة، (٧) مشاكل من بعض البق مثل الـ bill bugs إذا زرع الذرة فى منطقة نجيلية grass area، (٨) الزراعة المبكرة للذرة تؤدى إلى مشاكل من الجيل الأول لحفار ساق الذرة الأوروبى *Ostrinia nubilalis*، (٩) الزارعات المتأخرة للذرة تؤدى إلى مشاكل من حفار ساق الذرة *Diatraea* ودودة اللوز الأمريكية *Heliothis zea* ودودة الخريف *Spodoptera frugiperda*، (١٠) تحدث الدودة المدرعة الحقيقية أضرار شديدة فى حقول الذرة التى لم تحرث أو تحوى حشائش، (١١) يسبب بق *Blissus leucopterns* ومن أوراق الذرة

*Rhopalosiphum maidis* أكثر الأضرار فى حقول الذرة المتأخرة دون حرث،  
(١٢) يشجع النتروجين العالى الإصابة بالمن ويطرد بق الـ *Blissus*.

ونتيجة للنقص العام فى الطفيليات والمفترسات والأمراض المرتبطة بأهم آفات  
الذرة كان على الـ IPM أن يعتمد أكثر على العمليات الزراعية ليقلل الأضرار  
الخطيرة لكثير من أنواع الآفات وكانت أهم تلك العمليات ما يلى:

١- الزراعة المبكرة التى تقلل من تأثير عدة أنواع من الآفات التى تشجع فقط  
حفار ساق الذرة الأوربى وأحياناً الديدان القارضة.

٢- استخدام أصناف الذرة المقاومة لحفار ساق الذرة الأوربى والتى تقلل كثيراً  
مشاكل الجيل الأول من الآفة.

٣- تقليل الري لتقليل حياة يرقات ديدان جذور الذرة corn rootworm عقب  
الفقس.

٤- الحصاد المبكر للذرة المزروع متأخراً لتقليل إنكسار أعواد الذرة وسقوط  
الكيزان التى تنتج من الإصابة بالجيل الثانى لحفار الذرة الأوربى ولتقليل  
وضع البيض بالنسبة لديدان جذور الذرة.

٥- يستخدم فى الدورة الزراعية للمحاصيل الذرة وقول الصويا فقط لتجنب  
مشاكل الديدان السلكية وخناقس البذور وذبابة البذور والديدان القارضة التى  
تنشأ من الدورة الثلاثية.

٦- تجنب تطبيقات المبيدات الحشرية لـ أصيل العلف إلا عند الضرورة الملحة  
للحفاظ على مأوى للطفيليات والمفترسات.

ولقد تم تحديد المستويات الاقتصادية للجيل الأول لحفار ساق الذرة الأوربى ومن  
أوراق الذرة والديدان القارضة والوددة القارضة السوداء ولم تحدد فى هذا الوقت  
المستويات الاقتصادية لديدان جذور الذرة المسئولة عن كثير من مبيدات التربة  
المستخدمة فى إنتاج الذرة.

فى المثال السابق عن الذرة - كثير من الآفات التى ذكرت لا توجد فى مصر ولكن أخذ هذا المثال كما سبق القول من أمريكا لتوضيح الآفات المرتبطة بالذرة وكيفية التعامل معها وبالطبع طريقة الإدارة ستختلف فى مصر لإختلاف العبيء الآفى للذرة فى البلدان. وسائل نقل المعلومات وإتخاذ القرار فى المثال التالى يمكن أن يستخدم أفكارها فى مصر خاصة على بعض المحاصيل مثل الذرة - البرسيم - القطن - والقصب.

### البرسيم Alfalfa

البرسيم مثل الذرة ينمو فى كل ولاية ويمثل رابع محصول كبير فى المساحة فى أمريكا. والمحصول عائل مثالى لكثير من الآفات الحشرية ويساعد بالتالى فى وجود تنوع كبير وواسع من الطفيليات والمفترسات. وهذا الماوى للطفيليات والمفترسات لا يساعد فقط فى مكافحة آفات البرسيم الحشرية ولكن أيضاً فى مكافحة آفات المحاصيل القريبة الأخرى بالمثل. ولهذا السبب فقط يصبح من المهم تجنب المعاملة بالمبيدات الحشرية فى حقول البرسيم قدر الإمكان للحفاظ على مصدر الحشرات النافعة حيث ستصبح الحقول كحاضنات لهذه الحشرات النافعة.

الآفات الحشرية الخطيرة key insect pests للبرسيم والتى تعتمد مستويات عشائرها على المنطقة الجغرافية هى سوسة البرسيم *Hypera postica* وسوسة البرسيم المصرية *H. brunneipennis* ونطاط أوراق البطاطس *Empoasca fabae* والـ spittle bug ومن البرسيم المبعق *Theraphis trifolii* وبق الليجس *Lygus spp.* وأبى دقيق البرسيم *Colias eurytheme* ويرقات البنجر *spodoptera exigua* ودودة كيزان الذرة *Heliothis zea* بالإضافة إلى عدد من الحشرات الأخرى.

يستخدم برنامج الـ IPM فى البرسيم جميع العناصر الأساسية basic elements التى نوقشت فى الوحدة الثانية وكثير من وسائل المكافحة components المذكورة فى الوحدة الثالثة. من العناصر الأساسية - المكافحة الطبيعية - والتى تعتمد على إستخدام الحشرات النافعة للمكافحة الطبيعية لآفات معينة والحصول على موت طبيعى لحشرات أخرى خلال عمليات الحش وما شابه ذلك كما إعتد على أخذ العينات الحقلية لتحديد المستويات الإقتصادية لمنع تطبيقات المبيدات الغير ضرورية. وإستغل

المعلومات عن بيولوجى وإيكولوجى الآفات الرئيسية لوضع جميع قرارات إدارة الآفات. وإستخدمت عدة وسائل للمكافحة الروتينية فى إنتاج البرسيم وهى الأصناف المقاومة والمكافحة البيولوجية والزراعية والكيميائية.

تميزت ولاية إنديانا بالنظام الفريد والمتقدم جداً للـ IPM فى البرسيم والذى يتضمن إستخدام الكمبيوتر فى الإمداد بالتوصيات وتقارير الطقس الحالية والمتوقعة. وشبكة الكمبيوتر فى المكاتب الزراعية مرتبطة بالكمبيوتر المركزى بجامعة Purdue. ويحصل المزارعون من خلال هذه الشبكة على الملاحظات اللحظية فيما يخص: (١) وصف لموقف الآفات الحشرية الموجودة وأحدث توصية إسبوعية لكل منطقة، (٢) تقديرات لإرتفاع النبات. والإنتاج yield والعدد النسبى للأطوار المختلفة للحشرات الهامة، (٣) الظروف الجوية الحالية والتنبؤ الزراعى لخمسة أيام قادمة، (٤) المبيدات الحشرية المتفق على إستخدامها ومعدلاتها ومختصر عن تعليمات تطبيقاتها، (٥) مختصر لتوصيات التسميد والمناسبة على وجه خاصة بعد الحش مباشرة. وتوجد ثلاثة طرق يمكن للمزارع أن يستخدم هذا النظام المستقبلى futuristic: (١) يمكن للمزارع أن يزور المكتب الزراعى ويحصل على التقرير المطبوع من الكمبيوتر، (٢) يمكن أن يتصل بالمكتب الزراعى تليفونياً لينقل إليه التقرير، (٣) يمكن أن يحصل على آخر التقارير عن طريق البريد فى الأوقات الحرجة أثناء فصل النمو.

#### الصورجم Grain sorghum

يأتى الصورجم grain sorghum فى المرتبة الثانية بعد الذرة كمصدر للكربوهيدرات فى أغذية جميع حيوانات المزرعة حيث تزرع مساحات شاسعة به فى جميع الولايات الغربية والجنوبية وتشمل الأت الأولية للصورجم نصابة الصورجم *Contarinia sorghicola* والبق الأخضر *Schizaphis graminum* ومن ورق الذرة *Rhopalosiphum maidis* وحلم الأعشاب *Oligonychus pratensis* وحفار ساق القصب *Diatraea saccharalis* وبق الـ *Blissus leucopterus-chinch* ودودة الكيزان *Heliothis zea* ودودة الخريف *Spodoptera frugiperda* والبقلة الخضراء والذباب الأبيض وأفات أخرى.

إشتملت برامج إدارة الآفات فى السورجم ما يلى: (١) زراعة متجانسة مبكرة فى المنطقة لتلقى الضرر بذبابة السورجم (يحدث وضع البيض أثناء فترة الإزهار القصيرة)، (٢) زراعة الأصناف المقاومة لمن أوراق الذرة وحفار قصب السكر أو البق الأخضر، (٣) دورة زراعية لتلقى ضرر الديدان السلكية واليرقات البيضاء للخنافس، (٤) تطبيق المبيدات الحشرية المحببة بأقل معدل فى قلب النباتات لمكافحة حفار الذرة ولتجنب قتل الأعداء الطبيعية، (٥) مكافحة الإصابات الشديدة بالمن دون الإضرار بالأعداء الطبيعية عن طريق تطبيق نصف المعدلات الموصى بها لمبيدات الحشرات الفسفورية العضوية والعريضة المدى، (٦) تحديد مستويات الضرر الاقتصادية لذبابة الذرة والبق الأخضر ومن ورق الذرة والثاقبات المختلفة.

عمل إدخال الهجن الجديدة وتحسين العمليات الزراعية على مضاعفة متوسط الإنتاج، وليس من الشائع الحصول على ٤,٠٠٠ رطل للحبوب للإيكر الذى تحقق فى الولايات الغربية التى تعتمد على الرى. ويمكن لمعدد الحشرات المذكور أن يخفض المحصول لأقل من ١,٠٠٠ رطل للإيكر إذا تركت دون مكافحة. على سبيل المثال - مكافحة حفار الذرة بمفرده فى أريزونا بالتطبيق الدقيق للمبيد الحشرى المحبب فى قلب النبات زاد الإنتاج من ٢,٠٠٠ إلى ٤,٠٠٠ رطل للإيكر. ومن المهم نكر أن الحشرات التى سجلت لا تتواجد معاً فى منطقة واحدة ولكن تمثل المدى الإجمالى للآفات فى أمريكا total range of pests. وعادة ما يتواجد فى منطقة الزراعة من ٣-٤ آفات ذات الأهمية الاقتصادية. لقد أدى زيادة إنتاج الإيكر من حبوب السورجم إلى اقترابه لأهمية القمح لذا تم تكثيف برامج الـ IPM وتدريب الأشخاص المؤهلين للإشراف.

### الموالج Citrus

الولايات المنتجة للموالج بالترتيب الأبجدي هى أريزونا وكاليفورنيا ولويسيانا وتكساس. والآفات الرئيسية فى كل ولاية ما عدا أريزونا مجموعة أنواع من الحلم العنكبونى والحشرات القشرية. ويعتبر تربس الموالج أفة رئيسية للموالج فى أريزونا ومهم فى كاليفورنيا. والآفات الأخرى التى أحياناً تحتاج لمكافحة فى مناطق معينة تشمل البق الدقيقى والذباب الأبيض والمن والـ Katydid والبقة الخضراء. ولسوء الحظ - كما هو الحال فى إنتاج الخضراوات - تهدف كثير من تطبيقات مكافحة

تحسين النوعية الجمالية للمنتج لإسعاد المستهلك وعندما تكون النوعية الجمالية هي أساس مقياس المكافحة فإن الحد الحرج سيكون بالضرورة صفر. وبالتالي تكافح معظم الآفات الهامة عند ظهورها دون النظر لوصولها إلى المستوى الإقتصادي.

برنامج الـ IPM في كاليفورنيا أكثر تقدماً عن جميع الولايات المنتجة للموالح مجتمعة. حيث كون المزارعون إتحاد تعاوني لإستخدام المكافحة البيولوجية والكيميائية وربيت على نطاق ضخم طفيليات البق الدقيقى والحشرات القشرية بواسطة مشرف هذا الإتحاد كما أشرفوا على إطلاق تلك الحشرات النافعة وبالمثل إختيار وتطبيق المبيدات الحشرية التي يمكن أن تؤدي إلى أقل ضرر. ونتيجة لإستخدام الحشرات النافعة مازالت تطبيقات الزيوت تستعمل بكثافة في المناطق الساحلية بدلاً من المبيدات الحشرية الواسعة التأثير وأخذت درجات مختلفة من الـ IPM طريقها مبكراً منذ الثلاثينيات من القرن العشرين في البساتين الجنوبية من كاليفورنيا وذلك لأن مشرفي المكافحة كأفراد لديهم الخبرة والقدرة العلمية على التعرف على الحشرات النافعة والأنواع الضارة. والآن وبعد ازدياد الوعي البيئي تشكلت برامج للـ IPM في جميع الولايات المنتجة للموالح يصعب الدخول في تفاصيلها في هذا المؤلف.



### الخضراوات Vegetables

من غير المسموح وجود الحشرات أو أجزاء الحشرات أو برازها في إنتاج الخضراوات الطازجة سواء من قبل المستهلك أو هيئة إدارة الأدوية والغذاء في أمريكا. ونتج عن ذلك وصول المستويات الإقتصادية إلى الصفر تقريباً. وجعلت إدارة الآفات الحشرية في الخضراوات أكثر أنظمة الإدارة صعوبة. لذا يوجد غياب تام (١٩٧٢-١٩٨٠) للمستويات الإقتصادية للآفات التي تؤثر في معظم المحاصيل الخضراوات. ولسوء الحظ يعنى أى وجود للحشرات على المحاصيل فشل للمزارع في تسويق المنتج مما يؤدي إلى خسارة إقتصادية.

يوجد مثال جيد لنظام الـ IPM نتج عن دراسة لأكثر من عامان على الخس في أريزونا. حيث يتعرض خس الخريف للإصابة الشديدة باليرقات خاصة التابعة ليرقات الكرنب القياسة *Trichoplusia ni* والسودة الخضراء *Spodoptera exigua* ودودة

كيزان الذرة *Heliothis zea* ويلجأ المزارعون إلى تطبيق المبيدات كل ٢ إلى ٣ أيام بتكلفة تصل إلى ٢٠٠ دولار للإيكر في محاولة لحفظ المحصول خالي من الحشرات. وظهرت أول خطوة في نظام الـ IPM بوضع طريقة وبرنامج أخذ العينات والإجابة على سؤال كم يبلغ تعداد اليرقات التي يمكن تحملها دون تأثير على عدد ونوعية الرووس المستخدمة في التسويق؟ تلقت القطاعات المقارنة تطبيقات منتظمة للمبيدات كل رابع أو سادس يوم ووصلت إلى متوسط ١٤,٥ تطبيقاً للمبيدات في الموسم. وسمح في قطاعات الخس الأخرى بالحفاظ لعشائر الحشرة من ١ إلى ٢٠ رأس مصلب لكل ٢٠ عينة. وأظهر تصنيف نظام التسويق القياسي أن معدل الإصابة إلى ٣ رؤوس لكل ٢٠ عينة لا تغير في نوعية أو كمية الرووس القابلة للتسويق. وتم الحفاظ على مستوى الإصابة هذا باستخدام خمس تطبيقات للمبيدات الحشرية لإعطاء حماية مستمرة للمحصول بالمبيدات الحشرية بدلاً من ١٤,٥ رشّة المعتادة. من هذا نرى أن وضع نظام لأخذ العينات مع المستويات الإقتصادية تشكل أساس قرارات مكافحة وإذا تلاعب هذان العنصران في أي محصول فإنه يمكن إقامة نظام للـ IPM له.

#### أشجار الفاكهة Fruits trees

صادف إنشاء برامج للـ IPM لأشجار الفاكهة (التفاح - الكمثرى - الخوخ - العنب ... الخ) عقبات كثيرة لعدم وجود طرق كافية لأخذ العينات وغياب المستويات الإقتصادية الجيدة. وكرس الكثير من الجهد في الـ IPM لأشجار الفاكهة خاصة في ولايات واشنطن ونيويورك و Pennsylvania. وثبت تماماً في أواخر الستينيات أن التوقف عن استخدام المبيدات يشكل كارثة حيث أن المكافحة الطبيعية لأهم آفاتها وهي فراشة الكودلنج وثانينات الأوراق ذات الخطوط الحمراء وسوسة الكرز وحشرة سان جوزية وذبابة التفاح ومن الكمثرى وفراشة الفاكهة الشرقية ضعيفة.

يطلق على النصف الأول من القرن العشرين بفترة الزرنياخات حيث إستعملت زرنياخات الرصاص بشدة من ١٩٠٠ إلى ١٩٤٦. ثم حل الـ د. د. ت محل الزرنياخات بسرعة بعد الحرب العالمية الثانية وإستخدام على نطاق واسع في ١٩٤٦ حتى ١٩٦٠ بعد أن كونت فراشة الكودلنج *Laspeyresia pomonella* وثانينات الأوراق الحمراء المخططة *Argyrotaenia velutinana* ونطاط الأوراق مقاومة للمبيدات كما أصبح الحلم مقاوم لمعظم المبيدات الأكاروسية.

تغلب على مشكلة مقاومة الحشرات للمبيدات بتغيير مبيدات الحشرات من الكلورونية العضوية إلى الفوسفاتات العضوية والكريبات وتوقع في هذا الوقت أن تنشأ مشاكل خطيرة عندما تظهر الحشرات مقاومة للمبيدات الفسفورية والكريبات كما شكل الحلم مشكلة مستمرة حيث كونت جميع أنواع الآفات الأكاروسية مقاومة للمبيدات الأكاروسية.

فيما يخص برامج الـ IPM – تتكون آفات أشجار الفاكهة من مجموعتان الأولى متغذيات ثمار fruit feeders والثانية آفات لا تتغذى على الثمار non-fruit feeders. وكان من الضروري أن تكون المستويات الإقتصادية لمتغذيات الثمار صفر لتقابل الإنتاج التجارى للفاكهة وللمقاييس الجمالية والتسويقية وللمستهلك كما أن الأضرار التى تنشأ عنها تعنى خسارة للمزارع بينما الحشرات التى لا تتغذى على الثمار يمكن تحملها بأعداد كبيرة نسبياً دون ضرر ملحوظ أو فقد إقتصادى. وتتكون هذه المجموعة أساساً من الحلم وأحياناً نطاطات الأوراق. لذا أصبحت هذه المجموعة الأخيرة من الإهتمامات الكبرى لبرامج الـ IPM.

وشكل التقدم فى برامج الـ IPM خفض إستخدام المبيدات الأكاروسية والعودة إلى مفترسات الحلم داخل نظام زراعة الفاكهة وتقدير عشائر الآفات بإستخدام الفرمونات لفراشة الكودلنج وثانبات الأوراق الحمراء وفراشة الفاكهة الشرقية *Grapholitha molesta*.

لقد كانت المصائد الضوئية مفيدة فى تقدير نشاط الفراشات وزادت فاعلية المصائد عندما حل محلها مصائد أسهل فى التداول مثل المصائد الفرمونية الإختيارية. وأصبحت المصائد وسائل جيدة فى خفض عدد تطبيقات المبيدات الحشرية من خلال متابعة عشائر الآفات وتحسين توقيت الرش. وأصبحت المصائد أيضاً مفيدة فى الجمع الضخم mass trapping أو التنبؤ بالإصابات فى الآفات التى تتغذى على الثمار.

من الوسائل الأخرى التى إتبع فى برامج الـ IPM لأشجار الفاكهة: (١) إتباع تطبيق رش الخريف حيث قلة نشاط الطفيليات والمفترسات، (٢) تجنب رش المحاصيل المزروعة فى أرض البستان حيث تعمل كمصدر للحشرات النافعة، (٣)

المعاملة الموضوعية في البستان أى تطبيق المبيدات في المواضع حيث توجد الآفات،  
(٤) إستخدام المبيدات الأكاروسية الإختيارية التي تحافظ على المفترسات، (٥) إستخدام  
مبيدات التربة الحشرية لمكافحة بعض أنواع السوس الضار بالثمار *Plum curculio*.

أظهر برنامج إدارة آفات الكمثرى في Oregon أن عديد من أنواع الحلم تكافح  
بالحلم المفترس Phytoseiid كما ثبت أن المبيدات الأكاروسية تعمل على تقليل عشائر  
الحلم النافع. وتزايدت أخيراً عشائر الحلم إلى أعداد مؤثرة عندما خفض معدل المبيد  
الحشرى المستخدم في الصيف لمكافحة فراشة الكودلنج الى مستوى قليل جداً.

إن الصبر مطلوب في برامج إدارة الآفات. فالتغير من البرنامج القياسى الذى  
يشتمل على عدة تطبيقات من المبيدات الأكاروسية إلى برنامج الإدارة الذى نتج عنه  
ضرر إقتصادى من الحلم فى السنة الأولى ولكن فى السنوات الثانية والثالثة أمكن للحلم  
المفترس أن يستعيد الزمام حيث بسببه تراجعت مستويات الحلم الضار أسفل مستويات  
الضرر الإقتصادى.



#### فول الصويا Soybeans

برامج الـ IPM فى هذه الفترة (١٩٧٢-١٩٨٠) كانت فى بدايتها والتي إكتملت  
فيما بعد وأثرت كثيراً على المحصول وتكلفة الإنتاج وتمثلت مشاكل هذه الفترة فى  
غياب المستويات الإقتصادية للآفات الهامة وعدم كفاية أخذ العينات.

الآفات الرئيسية لفول الصويا هى دودة كيزان السنزة *Heliothis zea* وخنفساء  
الفول المكسيكية ودودة البرسيم الخضراء *Plathyena scabra* وقياصة فول الصويا  
ونطاط البرسيم والذرة الأحمر والبقة الخضراء. وهناك ثلاث مراحل للنمو فى هذا  
المحصول تتطلب تغيرات فى المستويات الإقتصادية. مرحلة ما قبل الإزهار  
prebloom ومرحلة الأزهار bloom ومرحلة إمتلاء القرون pod-filling. ويوجد  
أربعة أنماط للضرر على النبات (١) التغذية على الأوراق، (٢) الإضرار بالأزهار،  
(٣) التغذية على القرون النامية، (٤) ثقب الحبوب خلال القرون.

لقد تم تطوير إستراتيجيات الـ IPM لفول الصويا فى أركنساس وفلوريدا وإنديانا

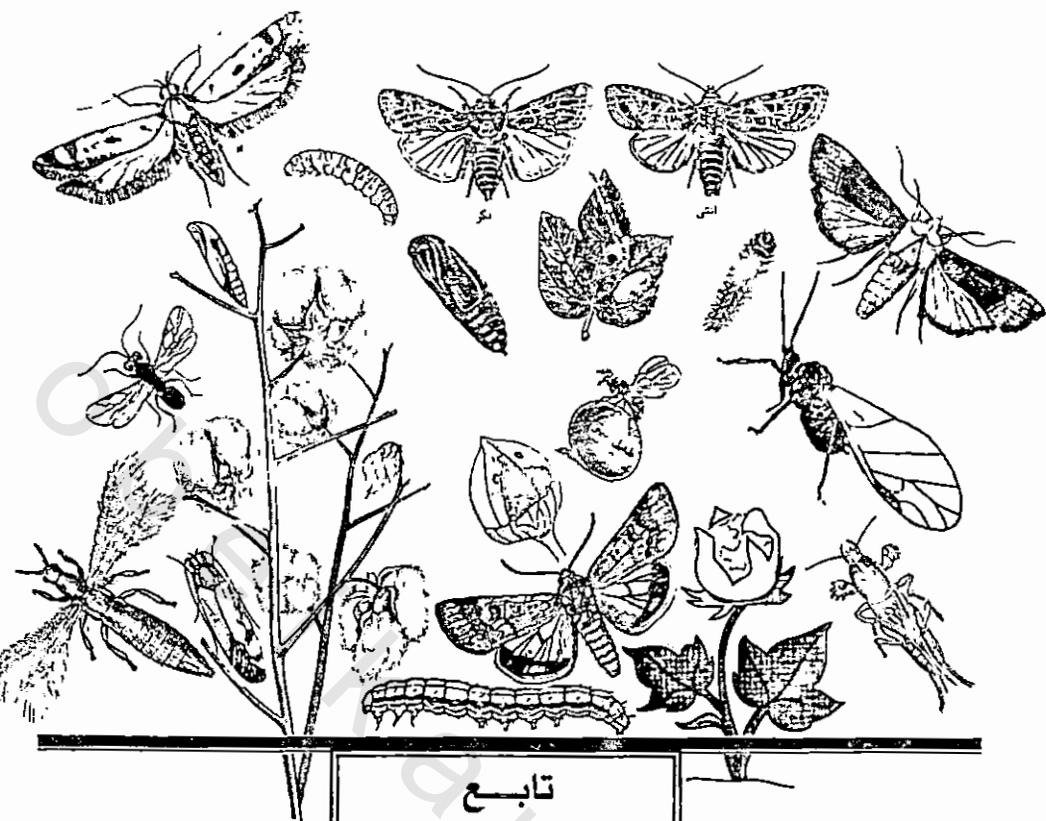
وأبوا وعدد من الولايات الأخرى. وشملت أهم الإستراتيجيات شمل على (١) تطوير طرق عملية لأخذ العينات وتقدير المستويات الإقتصادية للأفات الهامة، (٢) إستخدام معدلات أقل للمبيدات الحشرية لتقليل عشائر الأفات دون الإضرار بعشائر الحشرات النافعة، (٣) زراعة الأصناف المقاومة، (٤) زراعة محاصيل داخل محصول فول الصويا مثل البرسيم فى خطوط للإمداد بمصدر للطفيليات والمفترسات، (٥) توقيت تطبيق المبيد الحشرى المناسب لتحقيق أقصى خفض للأفة.

نظراً للمدى الواسع للمساحات الجغرافية التى تنمو فيها فول الصويا والمدى الواسع من الأفات المختلفة التى تتميز بها كل منطقة لذا فإن الـ IPM الذى وضع فى منطقة ما قد لا يصلح تماماً فى منطقة أخرى.



- جامع العينات: دائماً تسجيلات الحقل أماننا -





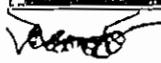
## تابع الوحدة الرابعة

### الممارسات العملية لإدارة الآفات

### الفصل الخامس عشر: وضع آفات القطن في مصر والحلول المقترحة

يهتم الفصل الأخير بوضع أحد المحاصيل الهامة في مصر وهو القطن ويبدأ بعرض آفاته خلال مراحل النمو المختلفة. ثم مسببات الزيادات الحديثة في الآفات القديمة ومسببات ظهور آفات أخرى إضافية وكيفية تغير الوضع الآفي لصالح الإنتاج الزراعي وقبل وضع الحلول المقترحة يتطرق هذا الفصل أيضاً إلى الوضع الحالي لثلاث آفات مستهدفة للمكافحة الكيماوية وهي دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية والتريس وأسلوب خفض كل آفة منها ووضع الأعداء البيولوجية في كل حالة. ثم يوضح أهمية معرفة تأثير المبيدات على فسيولوجى النبات لأهمية ذلك فى عقد الثمار والإنتاج والوضع الحالي المتدهور للأعداء الطبيعية للآفات الرئيسية للقطن وينتهى الفصل بعرض لكيفية الخلاص من مشاكل القطن ووضع الحلول المقترحة التى يراها المؤلف مناسبة طبقاً لظروفنا الإقتصادية والإجتماعية.





## الفصل الخامس عشر: وضع آفات القطن في مصر والحلول المقترحة Status of cotton pests in Egypt and recommendations

تناولت الفصول السابقة (من الأول حتى الثالث عشر) عرض لمفهوم وفلسفة إدارة الآفات الحشرية ثم عرض لعناصرها ومكوناتها. وتناول الفصل قبل الأخير عرض للممارسة العملية لإدارة الآفات في أحد البلاد المتقدمة التي تولي اهتماماً خاصاً بها. وإقتصر العرض على مشاكل وحلول الفترة الأولى (١٩٧٢-١٩٨٠) لأن في كثير من المراحل التي تلت هذه الفترة لا يناسب الواقع الزراعي والاجتماعي المصري (وآمل أن يكون له مؤلف خاص) كما أن في المرحلة الأولى الكثير من الدروس المستفادة والتي يمكن أن تساعد في إرساء عدد من برامج إدارة آفات المحصول الواحد أو لعدد من المحاصيل والتي تتمشى مع الظروف المصرية. لذا يشمل الفصل الأخير عرض لإستراتيجيات مكافحة آفات محصول هام وهو القطن والذي كان ولا يزال مصدراً مهماً للدخل في مصر وسيتناول الفصل مشاكل الآفات الرئيسية. Key pests والحلول المقترحة ولا يدعى المؤلف أنه علم تماماً بكافة المشاكل أو أن تلك الحلول هي نهاية المطاف، فالمشاكل والحلول ديناميكية في طبيعتها شأنها شأن عشائر الآفات. ولكن يهدف هذا الفصل إلى تسليط الضوء على واقع المكافحة وما يمكن أن يطبق من واقع فكر الفصول السابقة وليشكل تفكير مماثل أو قريب في التعامل مع المحاصيل الأخرى الهامة في مصر في البلدان العربية القريبة.



### أولاً: آفات القطن

بدأت زراعة القطن في مصر عام ١٨٢٠ ويزرع في مارس وأبريل ويجنى في سبتمبر وأكتوبر. ومنذ إنباته حتى جنيته يتعرض للإصابة في مراحل نموه المختلفة لكثير من الآفات الحشرية ويبلغ عدد آفات القطن الحشرية والأكاروسية خمسة وثلاثون نوعاً وأشدّها أذى إثني عشر نوعاً يمكن تقسيمها بحسب ظهورها ومواسم نشاطها وأضرارها إلى ثلاثة مجموعات:

## أ- آفات مرحلة الإنبات

### ١- قافزة القطن *Lepidocertinus insertus*

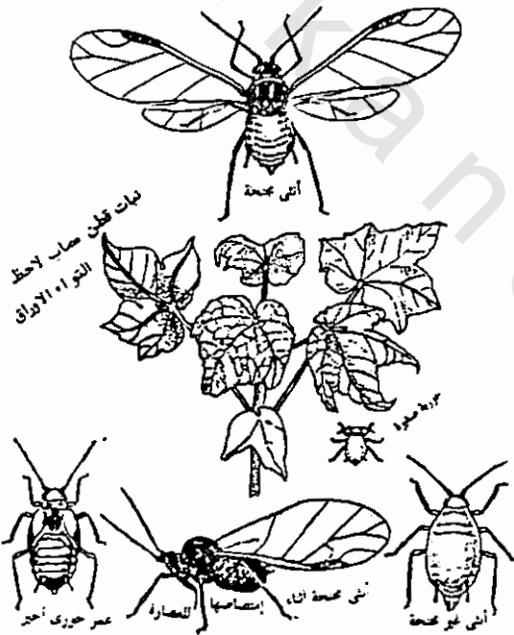
تختبئ الحشرة نهاراً في شقوق التربة وتظهر ليلاً وتكثر في الحقول الغنية بالمواد العضوية على بادرات القطن في مارس وأبريل وتعرف إصابتها للأوراق الفلجية بوجود ثقب غير منتظمة عليها والتواء أطراف الأوراق وتظهر البادرات المصابة ميلاً إلى التفرع. وليس لهذه الحشرة أهمية كبيرة والعمليات الزراعية من حرث جيد وتشميس الأرض كافية للحد من انتشار الحشرة.

### ٢- من القطن *Cenosipha*

(*Aphis*) *gossypii*

من القطن  
*Cenosipha gossypii* (Banks)

يهاجم القطن في مصر بعض أنواع المن أهمها من القطن (شكل ١٤٥) وتشتد الإصابة به في شهري أبريل ومايو على القطن الحديث كما يعاود الظهور مرة أخرى في يوليو وأغسطس وفي حالة الإصابة الشديدة يحمر لون النباتات المصابة ثم يسمر وقد يعقب ذلك سقوط الأوراق. وينتشر من القطن في مصر في أقصى الصعيد جنوباً حتى ساحل البحر الأبيض شمالاً.



شكل (١٤٥) من القطن - أطواره المختلفة

وأعراض الإصابة على أوراق القطن

عندما تصاب النباتات الحديثة بتجدد الأوراق والأطراف النامية ويفرز المن سائلًا عسلياً لزجاً يعرف بالندوة العسلية الذي يغطي الأوراق وغالباً ما ينمو عليه الفطر الأسود فيجعل لون الأوراق داكناً. وتضممر النباتات المصابة وتضعف فيتأثر

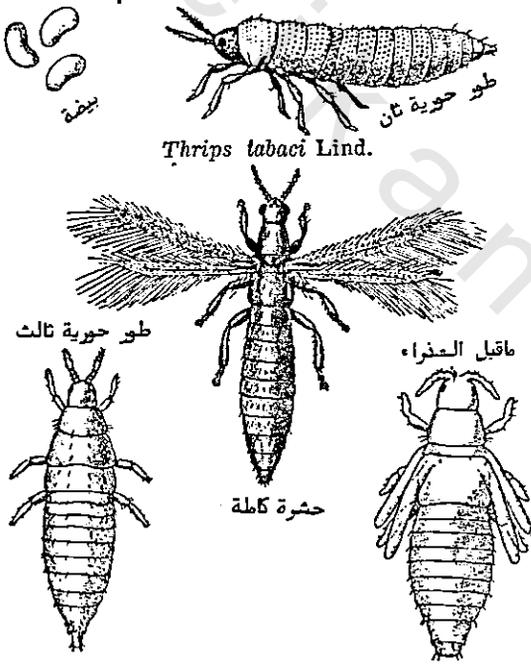
المحصول. هذا وللمن من ٥٢-٥٧ جيلاً فى السنة. يأتى المنّ إلى القطن من المحاصيل الشتوية والحشائش. قد تشد الإصابة به فى نهاية الموسم لملائمة الظروف الجوية وهروب المفترسات من الحقول المرشوشة بالمبيدات.

للمنّ عوائل كثيرة أهمها القطن والبصل والتيل والياميا وكثير من العائلة القرعية والجزر والخرشوف وأشجار الموالح والجوافة وكثير من الحشائش.

من القطن حشرة صغيرة رهيبة الجسم تتحرك ببطء شديد على الأسطح الموجودة ويتكاثر المنّ بالتوالد البكرى أى تلد الإناث حوريات مباشرة.

### ٣- تريبس القطن *Thrips tabaci*

يصاب القطن فى مصر ببعض أنواع التريبس وأهمها تريبس القطن (شكل ١٤٦) وهى حشرات صغيرة نشيطة. وإذا تواجدت بأعداد كبيرة تسبب أضراراً بالغة لبادرات القطن فى شهرى مارس وأبريل وأحياناً خلال شهر مايو. تتغذى الحشرات بخدش الطبقة الخارجية ثم إمتصاص العصارة النباتية فتظهر على الأوراق بقع فضية لامعة فى مبدأ الإصابة ثم تسمر أماكن هذه البقع بالتدرج حتى تجف مع تقدم الإصابة.



شكل (١٤٦) أحد آفات البادرات على

القطن وعدد آخر من محاصيل الحقل.

تبدأ إصابة بادرات القطن بانتقال حشرات التريبس الكاملة إليها من الحشائش أو البصل أو غيره من العوائل. وتضع الإناث بيضها داخل أنسجة الورقتين ألقفيتين ثم ما يليها من أوراق بعد ذلك. وتستطيع الحشرات الكاملة أن تعيش تحت الظروف المناسبة

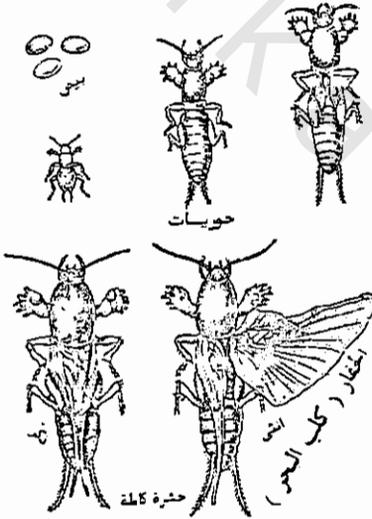
من ٢٠-٢٥ يوماً. وتضع أنثى التربس البيض في جيوب صغيرة في نسيج الورقتين الفلقتين بواسطة أنة وضع البيض.

تحدث حوريات التربس معظم الضرر ثم تترك النبات إلى التربة إلى عمق ٣-٥ سم وتكمل تطورها إلى الحشرات الكاملة ولهذه الحشرة من ١١-١٥ جيلاً في السنة. وتوجد الحشرة على عدد كبير من النباتات يصل إلى ١٢٩ نباتاً تتبع ٣٧ عائلة من أهم هذه النباتات البصل والقطن والبرسيم والقمح والشعير والقصب والبقول والعدس والحلبة والقرعيات والبطاطس والطماطم والباذنجان والكتان وتوجد بكثرة في أزهار الأعشاب والحشائش وعلى الخضراوات وتتغذى على البراعم والأزهار والثمار.

قد تموت البادرات إذا كانت الإصابة شديدة أو تقاوم ويتأخر نمو النبات إذا كانت الإصابة متوسطة أو خفيفة. الجو المعتدل يلثم التربس وكثرة الحشائش تساعد على انتشاره والتسميد يعيد للنبات قوته.

#### ٤- الحفار *Gryllotalpa gryllotalpa*

قد يسبب الحفار (شكل ١٤٧) أضراراً بالغة للنباتات الحديثة وثبت أن هناك علاقة بين أنواع في مصر. ووجد أن هناك علاقة بين انتشار الحشرة وتسميد الأرض بالأمدة البادية الحديثة. تهاجم الحشرة عدداً كبيراً من النباتات حيث تتغذى على جذور البادرات مثل القطن والخضر ومحاصيل الحقل الأخرى.



(شكل ١٤٧) الحفار [كلب البحر]

كما تتغذى على درنات البطاطا والبطاطس وكذلك ثمار الطماطم والقرعيات وتحدث بها ثقوباً تؤدي إلى تلفها. تقرض الحشرة النباتات تحت سطح الأرض وتؤدي إلى ذبول النباتات المصابة.

تعيش الحشرة في أنفاق تحت سطح التربة وهي تفضل الأرض الخفيفة الرطبة

ويبدأ نشاط الحشرات فى مارس ويبلغ نشاطها أقصاه فى شهر مايو حين يكون الجو دافئاً كما يشتد ضررها أيضاً فى شهر يوليو إلى أكتوبر. غذاء الحشرة خليط من المادة الحيوانية والمادة النباتية فهي تتغذى على ما تقابلها من ديدان أرضية أو يرقات الحشرات الأخرى بل أنها قد تهاجم بعضها البعض.

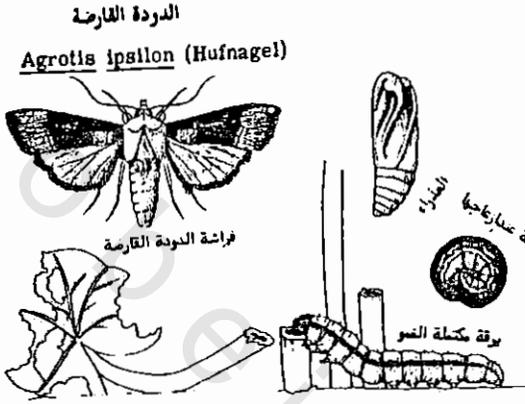
تسكن الحشرة فى الشتاء على الأقل فى الوجه البحرى على حالة حشرة كاملة أو حوريات ثم تنشط فى مارس وتحدث أضراراً كثيرة وتعمل الأنثى أنفاقاً عديدة بعضها مرتفع قليلاً عن سطح الأرض للغذاء وأخرى للإختباء أو لتخزين الغذاء لتأكله أثناء الليل. وفى هذه الأنفاق تمضى الحوريات مدة الشتاء. بعد التزاوج تعمل الأنثى فى نهاية أحد الأنفاق المسمى نفق الحراسة غرفة كالعش من الطين والأجزاء النباتية وقد يصل عدد الغرف إلى أربعة غرف على عمق ١٢-١٥ سم من سطح الأرض.

بعد التزاوج تبدأ الأنثى فى وضع البيض فى شهرى أبريل ومايو ويستمر خلال الصيف. وتبقى الأنثى فى نفق الحراسة دون طعام إلى أن يفقس البيض بعد حوالى ثلاثة أسابيع. وتبقى الحوريات فى العش بضعة أيام حتى يصلب جدها وبعد ذلك تترك العش من منفذ عمله لها الام وتبدأ فى نشاطها مستقلة.

يعتبر الحفار من الآفات الثانوية فى القطن إلا انه فى بعض الأحيان يسبب للمحصول فى إبتداء حياته أضراراً كبيرة ويحدث ذلك عادة فى حالة زراعة القطن بعد الذرة وبالأخص إذا كانت مسمدة بالسماد البلدى. ولا يصب الحفار القطن إلا بعد الإنبات. أى بعد فترة تتراوح من ١-٥ يوماً بعد وضع البذرة ولكنه لا يعبت بالتقاوى فى الجور. تفضل هذه الحشرة قرص جذور البادرات الصغيرة اللينة الغضة. ويستمر النبات معرضاً لعبث الحشرة لمدة تصل إلى حوالى ٤٥ يوماً فى المتوسط بعد الإنبات. وتكثر الإصابة فى الزراعات القطنية المزروعة بعد البطاطا أو البطاطس. كما تكثر إصابات فى الأجزاء الرطبة فتشاهد إصابة فى القطن عقب الرى وخصوصاً على جوانب المساقى ومجارى المياه. وأهم الأعراض تبدو فى وجود نباتات ذابلة إذا خلعت وجد جذورها مقروضة.

## ٥- الدودة القارضة *Agrotis Ipsilom*

تنتشر هذه الحشرة (شكل ١٤٨) فى الهند ومصر وتصيب كثير من المحاصيل الشتوية مثل القمح والشعير والبرسيم والعدس والبطاطس والطماطم والبسلة والبنجر والخس كما تصيب بعض المحاصيل الصيفية المبكرة مثل القطن والباذنجان والفلفل والبايما والفاصوليا واللوييا والقرعيات والطماطم وتهاجر هذه الحشرة إلى مصر فى نهاية شهر سبتمبر من دول شرق أوروبا.



شكل ١٤٨: أطوار الدودة القارضة وأعراض الإصابة

تعتبر الحشرة من الآفات غير الخطرة على نباتات القطن بصفة عامة ما عدا بعض السنين التى تشتد إصابتها فى بعض المناطق فى هذه الحالة تعاني أجزاء فقط من الحقل من شدة الإصابة بينما أجزاء أخرى تكون سليمة وإصابتها ضعيفة. لوحظ فى عام ١٩٩١ زيادة كبيرة فى تعداد اليرقات على المحاصيل الصيفية المبكرة عقب شتاء غزير المطر.

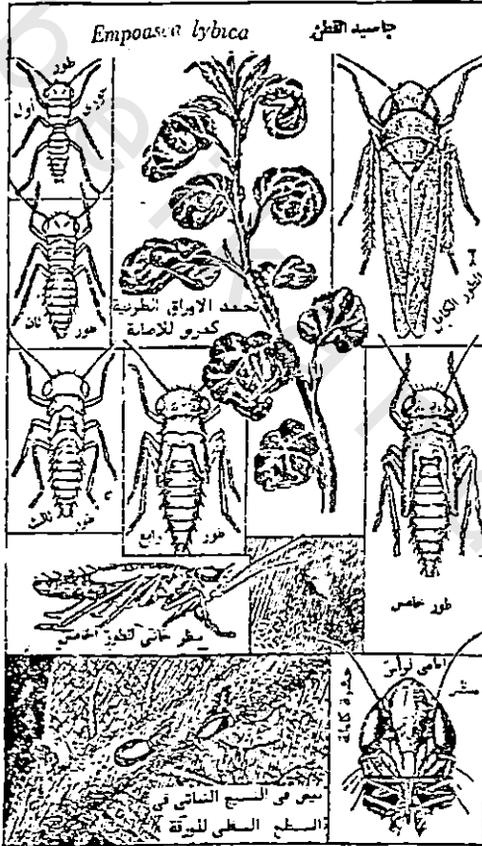
تضع الحشرة بيضها على الحشائش أو على الأوراق القريبة من الأرض وتتغذى اليرقات على الأوراق الصغيرة فى بادئ الأمر ثم تبدأ فى قرض سيقان نباتات القطن عند مستوى سطح الأرض أو فوقها بقليل وهى فى ذلك تتلف أكثر ما تحتاجه فى غذائها. ويوجد لهذه الحشرة من أربعة إلى خمسة أجيال فى السنة. يظهر الجيل الأول على البرسيم فى سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر ويستمر الجيل الثانى على البرسيم وعند ظهور بادرات القطن فى مارس وأبريل تنتقل إليها هذه الآفة وتصيبها بدرجة تختلف من سنة لأخرى. توجد يرقات الجيل الرابع والخامس غالباً على بادرات الذرة والخضراوات ونباتات الزينة. عند إشتداد درجة الحرارة مع إنخفاض درجة الرطوبة الجوية فى أواخر مايو وأوائل يونيو تختفى الإصابة بهذه الآفة ويغزو بعض الحشريين



تمضى الحشرة بيات شتوى على الحسسى وفي الشقوق وتحت قلف الأشجار وتنشط فى الربيع حيث تتزوج وتبدأ الإناث فى وضع البيض فى أبريل ويستمر نشاط الحشرة حتى نهاية أكتوبر. وللحشرة نحو ٣-٤ أجيال فى السنة.

#### ٧- جاسيد القطن *Empoasca lypica*

تصيب الحشرة (شكل ١٥٠) كثير من أوراق محاصيل الحقل والخضر ونباتات الزينة وأشجار الفاكهة والأشجار الخشبية والحشائش مصدر رئيسى لإنتشارها وتمتص عصارة النبات وتنتقل بعض الأمراض النباتية. تزداد الإصابة خلال أشهر الصيف وتنتقل الحشرة من البرسيم إلى القطن وغيره من المحاصيل الصيفية الأخرى.



الحشرات الكاملة سريعة الحركة. توجد الحوريات وجلود إنتسلاخها على الأسطح السفلى للأوراق. تؤدى الإصابة إلى ظهور بقع صفراء على السطح السفلى للأوراق ثم تأخذ البقع اللون البنى وقد تتجدد الأوراق الحديثة النمو والقمم النامية وقد تجف وتسقط.

شكل (١٥٠) الأطوار المختلفة وأعراض الإصابة بنطاط أوراق القطن (الجاسيد)

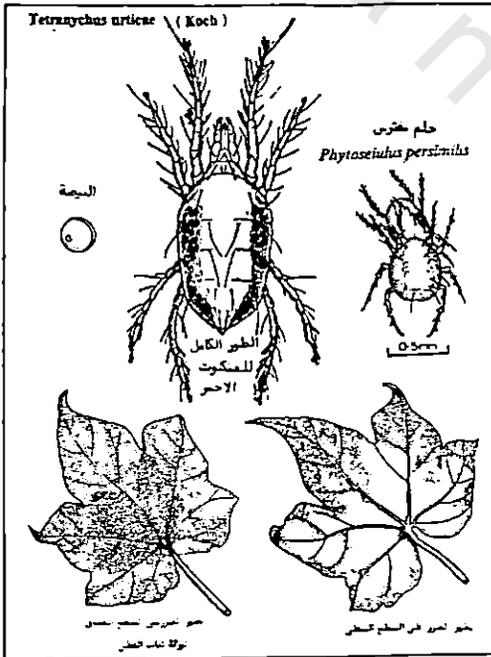
ويرجع تأثر النباتات المصاب إلى الضعف العام وتبرقش الأوراق وإحتراق حواف الأوراق نتيجة لتأثير لعاب الحشرة على بعض أنزيمات الأكسدة فى الأوراق فتؤدى إلى

تدهور النبات. جاسيد القطن وغيره من الأنواع الأخرى لم يكن لها ضرراً اقتصادياً منذ عام ١٩٧٣ لنشاط أحد طفيليات البيض.

إلا أنها بعد ذلك أصبحت من الآفات الشديدة الضرر على كثير من المحاصيل نتيجة لإنخفاض عشائر الطفيل من جراء الإستخدام المكثف للمبيدات وأدى هذا إلى إصابة نباتات القطن وقت الإزهار وتساقط الأزهار واللوز الصغير. تصاب نباتات العتر بشدة بجاسيد القطن وتعتبر مصدراً رئيسياً للعدوى كما تشكل أيضاً الحشائش العريضة الأوراق مصدراً آخر للعدوى. في الوقت الحالي بدأت عشائر الطفيل في العودة ثانية بعد الإنخفاض النسبي في تطبيق المبيدات ولكن لم يرجع بعد وضع الآفة إلى ما قبل عام ١٩٧٣. يوضع البيض داخل أنسجة أوراق النبات خاصة في العروق الوسطى والعروق الجانبية. وتفضل الحشرات الجانب الظليل من النباتات ويقال أن للحشرة من ٦ إلى ١٠ أجيال في العام.

#### ٨- العنكبوت الأحمر العادي *Tetranychus urticae*

يصيب الحيوان (شكل ١٥١) أغلب محاصيل الحقل والخضر والفاكهة ونباتات الزينة والحشائش ويفضل السطح السفلي للأوراق خاصة منطقة العروق الوسطى ويتغذى بإمتصاص العصارة وتسبب الإصابة بقعاً حمراء بنفسجية اللون على السطح العلوى للأوراق يقابلها على السطح السفلى بقع حمراء باهتة وتوجد هذه البقع بين العروق وحول العروق الوسطى.



شكل (١٥١): العنكبوت الأحمر — بعض أطواره ومظهر الضرر على أوراق القطن وبعض مفترساته

وتختلف هذه الأعراض عن الإحمرار الفسيولوجي في القطن نتيجة سخونة مياه الري وزيادتها والذي يكون فيه اللون الأحمر طوبى وليس بنفسجي كما يبدأ اللون من حواف الورق ويتجه إلى الداخل بعكس الإحمرار الناتج عن الإصابة بالأكاروس الذى يتجه من وسط الورقة إلى الحافة. للأكاروس نحو ٢٧ جيلًا فى العام. لقد أدت المبيدات الحشرية إلى خفض عشائر الأوكاروسات المفترسة التى تمتص دماء هذه الآفة. كما ساهمت بعض المبيدات فى رفع الكفاءة التكاثرية له فارتفع الأكاروس إلى مستوى الآفات التى قد تتطلب المكافحة فى الوقت الحالى.



ب- آفات مرحلة النمو الخضري والزهري

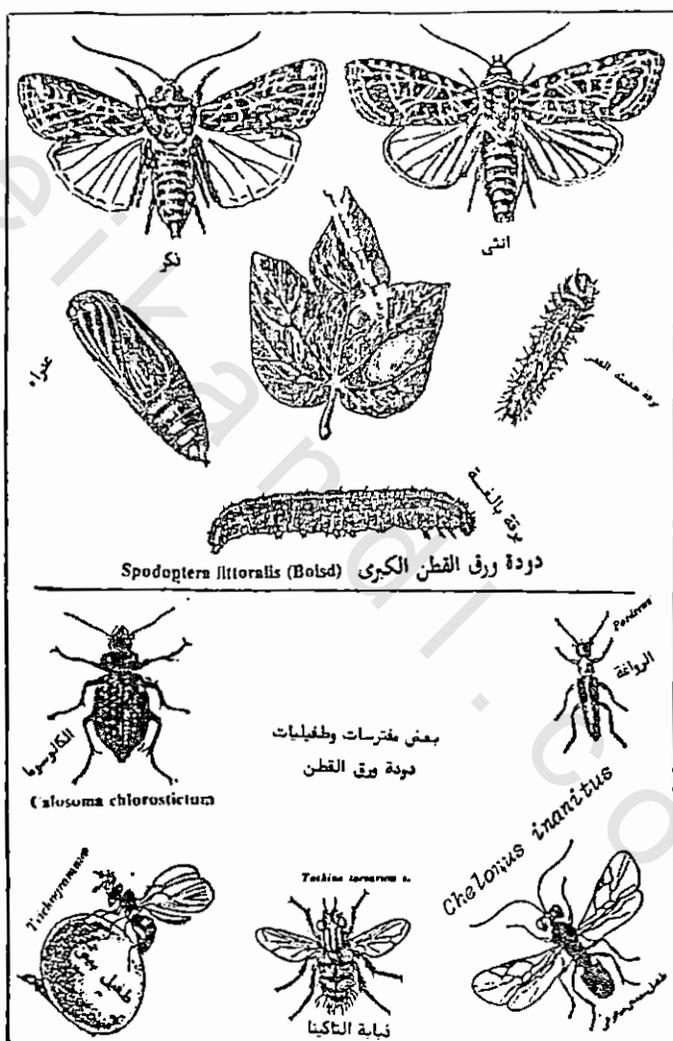
#### ١- دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis*

تعتبر من أخطر آفات القطن يتسبب عنها غالباً خسارة جسيمة للفلاح وأحياناً تقضى على المحصول بأكمله. عرفت دودة ورق القطن كأول آفة حشرية تصيب القطن فى عام ١٨٦٥ وإشتد ضررها عام ١٨٧٧ واهتمت الحكومة ودرست بيولوجيا الحشرة عام ١٨٨٤ وصدرت التعليمات بجمع اللطع إلا أن المزارعين لم يهتموا بذلك وإشتد إضرار الحشرة على القطن والبرسيم عام ١٨٩٥.

زاد ضرر الحشرة مرة أخرى عام ١٩٠٤. ونظمت عملية جمع اللطع إجبارياً فى عام ١٩٠٥ وحدث تهاون فى جمع اللطع لعدم إقتناع الفلاح بذلك وإعتقاده بأن الإصابة هذه وباء يأتى من السماء ثم رأس الأمير سلطان حسين كامل باشا عملية الإشراف على جمع اللطع حتى دخلت وزارة الداخلية عام ١٩١١ بالمساهمة والتنظيم والإجبار على عملية جمع اللطع.

فى عام ١٩١٢ تكونت لجنة برئاسة حسين كامل باشا ونصحت بإستعمال المكافحة الكيماوية ضد اليرقات. وعرف فى ذلك أن للبرسيم أهمية كبيرة فى زيادة أعداد الحشرة حيث إتضح للجنة أن الفراشات التى تضع البيض إعتباراً من ١٥ أبريل إلى ١٥ مايو تتربى فى البرسيم. لذلك سن قانون فى ١٩١٣ منع رى البرسيم بعد ١٠ مايو حتى لا تتمكن الفراشات من الخروج من التربة. لقد كانت الإصابة بالحشرة قليلة فى سنوات ١٩٣٦ و ١٩٤١ و ١٩٤٤ وكانت شديدة جداً فى سنوات ١٩٣٤، ١٩٣٨،

١٩٤٩، ١٩٥٥ وقدرت الخسائر الناتجة عن أضرارها بالقطن وحده بثلاثين مليوناً من الجنيهات في ١٩٤٩ وإنخفض محصول القطن في بعض المناطق الشمالية إلى قنطار واحد في ١٩٥٥ وكانت الإصابة شديدة جداً عام ١٩٥٩ و ١٩٦١ حيث بلغ عدد اللطّاع من ٥٠ ألف إلى ٧٠ ألف لطعة في القطن في بعض مناطق البحيرة، والغربية، الدقهلية وغيرها.



شكل (١٥٢) دودة ورق القطن التي ظلت لأمد طويل معروفة باسم *Prodenia litura* F. ثم توصل العلماء الى الاسم السليم لها وهو *Spodoptera littoralis*

تنتمى دورة ورق القطن للمناطق الإستوائية وتحت الإستوائية للعالم القديم والتي فيها درجة الحرارة لا تهبط أقل من ١٠ °م. توجد فى أوروبا فى كريت Crete واليونان وأسبانيا. سجلت فى أفريقيا فى المغرب والجزائر وتونس ومصر وشرق وغرب أفريقيا الفرنسية وكينيا و Mauritius ونيجيريا وروديسيا وجنوب أفريقيا وأوغندا وزنبار و Nyasaland. وتوجد فى آسيا منتشرة من اليابان إلى تجاه الجنوب والغرب إلى إستراليا. كما توجد فى جزر الفلبين وفيجي وساموا.

يطلق على الآفة بمصر بدودة ورق القطن وفى Nyasaland بديدان الدخان وفى روديسيا بديدان الطماطم وفى Manritius بديدان الفول. من العوائل الرئيسية فى مصر للقطن والبرسيم بأنواعه والذرة والأرز والخروع وكثير من نباتات الخضمر وأشجار الفاكهة ونباتات الزينة.

يحدث الضرر من تغذية اليرقات خاصة فى يونيو ويوليو عندما تصل إلى أعداد مدمرة. تتغذى يرقات العمر الأول على القطن جماعياً على السطح السفلى للأوراق. ثم تتفرق الأعمار التالية وتتغذى وتحدث ثقوباً غير منتظمة فى الأوراق. عند إرتفاع عشائر الآفة تهاجم الأزهار والوسواس واللوز الأخضر وقد تجرد النبات من الأوراق تماماً. قد يصاب اللوز الكبير نوعاً. فى هذه الحالة ترى اليرقة ورأسها إلى الداخل وتتغذى على محتويات اللوز ويبقى جسمها لا يزال فى الخارج وهنا تكون الإصابة شديدة جداً تؤدي إلى ضياع جزء كبير من المحصول.

تظهر فراشات الجيل الأول الذى يصيب القطن فى أواخر مايو وأوائل يونيو وهو الجيل الأول على القطن. يوضع البيض عادة على الأسطح السفلية للأوراق فى مجاميع. وقد يصل عدد ما تضعه الأنثى من البيض فى الليلة الواحدة نحو ١,٣٠٠ بيضة. يوضع أقصى عدد من البيض أثناء الليلة الأولى لوضع البيض. وعادة ما تضع الأنثى الواحدة من ١,٠٠٠ إلى ١,٥٠٠ بيضة. يقفص البيض بعد ٣ أيام فى الصيف و ١١ - ٢٢ يوماً فى الشتاء. تتراوح فترة الطور اليرقى من ١٥ إلى ٢٣ يوماً فى يوليو والصيف إلى ٦٥ إلى ٩٠ يوماً فى ديسمبر. تعذر اليرقات فى التربة لفترة تختلف من ٧ أيام فى الصيف إلى ٦٨ يوماً فى الشتاء ويكتمل الجيل فى شهر فى الصيف ويمتد إلى ٤ - ٥ أشهر فى الشتاء ويوجد فى مصر من ٧ إلى ٨ أجيال فى السنة.

استخدمت المبيدات الغير عضوية فى ١٩١٣ فى مكافحة يرقات دودة ورق القطن ممثلة فى مركبات الزرنيخ (زرنيخات الكالسيوم + جير مطفى + كبريت) وكانت تستخدم تعفيراً وظل هذا الإستخدام حتى عام ١٩٥٠ وكان زرنيخات الكالسيوم أفضل السموم المعدة فى مكافحة.

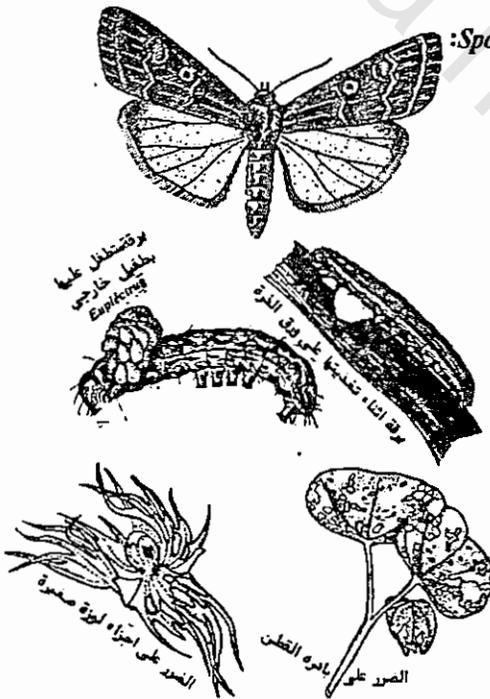
إستخدم فى موسم ١٩٥٠ مسحوق كوتن دست (مخلوط من BHC + DDT + كبريت) وقد أعطى نتائج جيدة فى مكافحة اليرقات لمدة ١٥-٢٠ يوماً. ونتيجة لإستخدام الكوتن دست ظهر العنكبوت الأحمر العادى كأفة ضارة على القطن وعدد من المحاصيل الأخرى. ثم إستخدم التوكسافين الذى أدى إستخدامه الى إكتساب دودة ورق القطن مناعة له وحدث لها فوران فى ١٩٦١ أدت إلى خسارة فادحة فى محصول القطن وصلت إلى ٨٠% إلى جانب إصابتها لعدد من المحاصيل الصيفية فى هذا العام الأمر الذى أدى إلى إستيراد الدبتركس وهو مييد فسفورى ثم تلاه إستخدام مبيدات فسفورية أخرى سريعة التحلل ذات سمية أكبر إلى جانب مبيدات أخرى أدت الى ظهور مشاكل رئيسية.

*Spodoptera exigua* (Hbn.)

## ٢- دودة ورق القطن الصغرى *Spodoptera exigua*:

حشرة واسعة الإنتشار فى المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية والمعتدلة (شكل ١٥٣). سجلت فى مصر لأول مرة فى ١٩٠٨ على البرسيم وتهاجم نفس عوائل الحشرة السابقة وتفضل العليق والامارانتس والرمام والذرة لوضع البيض.

أهم عوائلها الذرة والقطن والبرسيم وكثير من نباتات الخضر. تبدأ الحشرة فى الظهور فى إبريل وتزداد خطورتها على الذرة المبكرة فى مايو ويونيو وكذلك على القطن حيث تتغذى اليرقات على أوراق القطن والقمم النامية والبراعم والأزهار.



شكل ١٥٣: دودة ورق القطن الصغرى-

أعراض الإصابة - وأحد طفيلياتها الخارجية

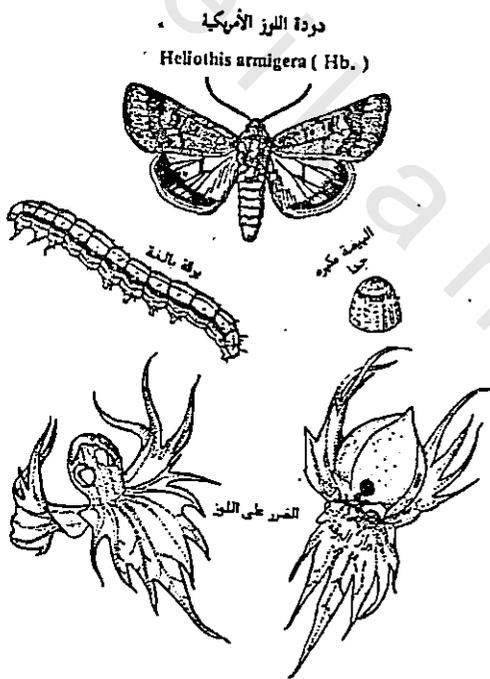
تضع الفراشة نحو ٥٠٠ بيضة واللون السائد لليرقات هو اللون الأخضر ولذا تسمى الدودة الخضراء ولكن إذا وجدت اليرقات متزاحمة فإنها تأخذ ألواناً مختلفة تتدرج من الأخضر الى اللون النحاسي، تعذر اليرقات في التربة. يكثر وجود الحشرة في فترتين من السنة في أوائل مايو حتى آخر يونيو والثانية من منتصف أغسطس حتى آخر سبتمبر.

ج. آفات مرحلة الإزهار وما بعدها:

#### ١. دودة اللوز الأمريكية:

##### *Heliothis armigera*

سجلت هذه الحشرة (شكل ١٥٤) في مصر في عام ١٩٠٥ ولم تتحول إلى آفة إلا في سنة ١٩٧٢ نتيجة للتوسع في استخدام المبيدات التي قتلت أعدائها الطبيعية. تصيب الذرة والخضروات والحشائش كما تهاجم القطن.



يوضع البيض فردي بالقرب من القمم النامية للنباتات كما يوضع على اللوز. تتغذى اليرقات في البداية على الأوراق ثم تبدأ في الحفر داخل اللوز. تتميز الإصابة على اللوز المصاب بوجود براز كثيف خارج الثقب الذي تصنعه اليرقات. تدخل الحشرة في بيات شتوي في طور العذراء.

شكل ١٥٤: بعض أطوار دودة اللوز

الأمريكية وأعراض الإصابة على اللوز

الحديث التكوين واللوز القريب من

النضج



*Heliothis armigera*





## دودة اللوز الأمريكية

### *Heliothis armigera*

تسبب الإستخدام المكثف للمبيدات ضد دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية الى قتل الطفيليات والمفترسات الخاصة بدودة اللوز الأمريكية وأصبحت تشكل آفة إقتصادية خطيرة فى السبعينات بعد أن كانت قبل ذلك تشكل آفة غير إقتصادية.

١- يرقة بالغة تهاجم لوز القطن ويلاحظ ثقب الدخول وقطع لبراز خارج اللوزة.

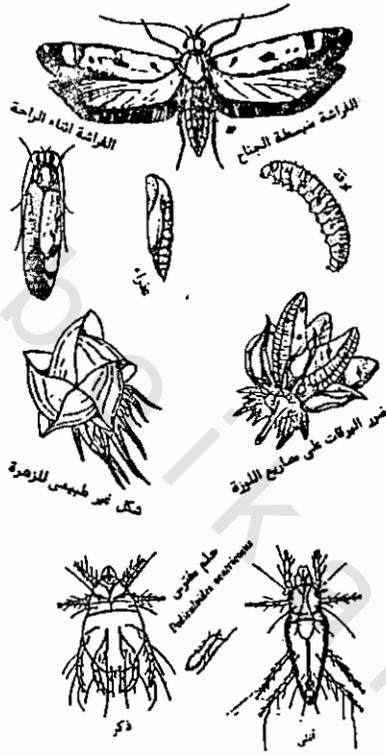
٢- إنثى الحشرة التى تضع البيض فردى على البراعم والأزهار والأوراق.

٣- أعراض الإصابة على ثمار الطماطم ويلاحظ الثقوب الكبيرة التى تؤدى أيضاً الى مزيد من الاصابات الحشرية والعدوى بكائنات العفن.

٤- أعراض الإصابة على كيزان الذرة.

٥- اليرقة البالغة على ورقة النبات.

## ٢- دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella*



يعتقد أن موطن الحشرة الهند. دخلت مصر في بذور قطن مستوردة بين ١٩٠٣ الى سنة ١٩١٠ من الهند وشرق وغرب ووسط أفريقيا. توجد تقريباً في جميع البلاد التي تزرع قطن في آسيا ومجموعات جزر الباسفيك المختلفة التي تشمل هاواي والفلبين وشمال وغرب أفريقيا وأستراليا والبرازيل و West Indies والمكسيك. اكتشفت في تكساس سنة ١٩١٧ ويرجع أنها دخلت إليها من المكسيك وهي تنتشر في عدة ولايات مثل لويزيانا والمكسيك الجديدة وفلوريدا وأركانساس وأكلاهوما وأريزونا وكاليفورنيا. في مصر توجد في جميع محافظات الوجه البحري والقبلي.

شكل ١٥٥: دودة اللوز القرنفلية: أطوال النمو،

أعراض الإصابة، أحد الأكاروسات المفترسة المرتبطة بالحشرة.

تشمل عوائلها النباتية القطن والبايما والخطمية (الخبازية) وعدد من الخبازيات البرية أهمها *Hibiscus cardiophyllus*. وتعتمد الإصابة في الباميا والخطميات أساساً على قربها من قطن مصاب بشدة بها.

تختفي الفراشات نهاراً وتنشط ليلاً لوضع البيض وهي بطيئة الطيران. تضع البيض فردياً أو في مجموعات على أي جزء من النبات وعلى الجراعم الزهرية (الوسواس) أو على السطوح السفلى للأوراق الصغيرة والكبيرة وأعناقها أو على اللوز خصوصاً بين المصارع عند قمة اللوزة أو بين اللوزة والكأس الملتحم أو على الكأس.

اليرقات تتغذى أولاً على الأوراق ثم تتجول باحثة عن برعم زهرى أو عن لوزة تدخلها وتعرض في هذه الأثناء للموت بفعل الشمس والجفاف والمواد الكيماوية والأعداء الطبيعية. فإذا وصلت إلى برعم زهرى فإنها تدخل خلال البتلات الملتفة وتتغذى على حبوب اللقاح والأجزاء الغضة من الزهرة. ومثل هذه الأزهار المصابة لا تفتح ويمكن معرفتها في الحقل. قد تتم اليرقة نموها في الزهرة وتسقط إلى الأرض للتحوّل إلى عنزاء أو أن تتقب في اللوزة الضعيفة التي تتكون عن هذه الزهرة وتتم نموها فيها. أما إذا فقسّت على اللوزة أو تمكنت من الوصول إليها فإنها تتقب فيها مباشرة ويرى مكان التقب بصعوبة. تتغذى اليرقة البيضاء اللون ذات الرأس البنى وتكبر داخل اللوزة وتتلف بذرة أو بذرتين ومتى قاربت تمام النمو في عمرها الرابع والأخير يصبح لونها قرنفلياً على الظهر وتصل إلى حجمها الكامل بعد إسبوعين أو ثلاثة وتنشط حركتها وتغادر اللوزة الخضراء خلال تقب مستدير الفتحة (يختلف عن التقب الذي تحدّثه دودة اللوز الشوكية الذي يكون مسنناً الحافة) تدخل منه الفطريات الرمية وغيرها فيزيد التلف في اللوزة وقد تغادر اليرقة اللوزة بعد تفتحها وتحوّل إلى عنزاء داخل شرنقة بيضية الشكل من حرير ضعيف غير متماسك على الأرض في الأوراق الجافة المتساقطة أو في الأزهار الجافة أو بين كتل التربة أو بين شعر القطبن قبل حلجه ونادراً داخل اللوز الناضج أو الأخضر.

في اللوز الصغير يكفى يرقة واحدة لإتلاف اللوزة كلها أما اللوز الكبير فيتحمل الإصابة وينضج بالرغم من ذلك ولا يتعدى التلف مصراعاً أو مصراعين وترى اليرقة في البذور حيث تحصل على معظم غذائها. وقد تتغذى اليرقة على بذرة واحدة أو أكثر وتتغذى اليرقة كذلك على غلاف اللوزة أو على الشعر قبل نضجه فلا "ينفش" بل يبقى متماسكاً ويتلون بلون صدئ وأحياناً لون أسود ويكون الشعر ضعيفاً وتكثر "المبرومة" ويقل الناتج من الشعر الجيد في اللوزة.

هذا وما زالت دودة اللوز القرنفلية (شكل ١٥٥) تسبب ضرراً كبيراً لمحصول القطن في كل عام ويكاد يعادل ضررها هي ودودة اللوز الشوكية أضرار أفات القطن الأخرى مجتمعة ويقدر بنحو ١,٥ - ٢ مليون قنطار وتبدأ الإصابة عندما يظهر الوسواس إعتباراً من شهر يونيو وتندرج نسبة الإصابة في الزيادة حتى نهاية الموسم

حيث تصل في بعض السنين إلى ٨٠% أو أكثر في شهر أكتوبر.

تمضى الحشرة الشتاء في طور اليرقى في شرانق صغيرة في البذور المخزونة وفي التربة أو في اللوز الجاف في الحقل. لبعض هذه اليرقات فترة سكون طويلة حيث قد تظل في هذا الطور لفترة قد تصل إلى سنتان ونصف. ويحدث إنتشار هذه الآفة عند نقلها لمسافات طويلة عادة في وجود هذه اليرقات الساكنة في البذور. تخرج الفراشات في إبريل ويستمر خروجها حتى ديسمبر والحشرة ٤ - ٦ أجيال. يظهر الجيل الأول في نهاية إبريل وخلال مايو. تضع الفراشات البيض بعد الغسق وعادة ما بين ٨ - ١٠ مساءً.

### ٣- دودة اللوز الشوكية *Earias insulana* :

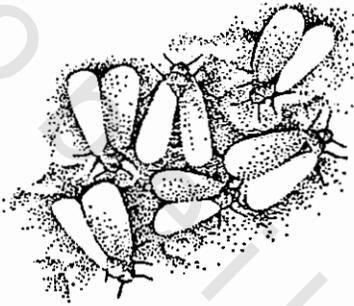
عرفت دودة اللوز الشوكية كأفة خطيرة للقطن منذ عام ١٨٦٥ وكان يحتمل وجودها قبل أن يزرع القطن. توجد هذه الآفة في الوجهين البحري والقبلي والواحات والوديان الصحراوية. وكانت تتغذى قبل زراعة القطن على البامية والهبسكس الوردى. بعد زراعة القطن أصبحت هي الآفة المهمة التي تصيبه فإتجه إليها الإهتمام قبل أن يتجه لدودة ورق القطن.

الفراشات ليلية عادة وتفضل البراعم الزهرية (الوسواس) ولكنها في أوائل الشتاء قد تظهر في أواخر النهار. تضع الأنثى البيض فردى على أى جزء من أجزاء النبات. وتفضل في القطن الأزرار الورقية والزهرية وأباط الأوراق واللوز خصوصاً الجزء الأعلى منه في الميازب الفاصلة بين المصاريح.

يسبب الضرر الطور اليرقى الذي يتغذى أولاً بعد الفقس على الأنسجة النباتية. تتغذى اليرقات في مايو ويونيو على الأزرار الورقية الطرفية التي إما أن تجف أو تتفتح عنها أوراق متجددة ثم تتقب اليرقات داخل الأفرع لمسافات قصيرة (٥مم) فينشأ عن ذلك ذبول هذه الأفرع مع أوراقها فتندلى وتجف وقد يسود لونها. بعد أن يتقدم النبات فى النمو تصاب البراعم الزهرية وقد تمر اليرقات إلى المبايض فتجف البراعم ثم تسقط غالباً. ومتى تكون اللوز تتقب اليرقة داخله لتتغذى على البذور والشعر الرخو الذى لم ينضج بعد. وإذا تلفت اللوزة فى بداية تكوينها فإنها تجف وتسقط أو تبقى عالقة بالنبات المصاب.

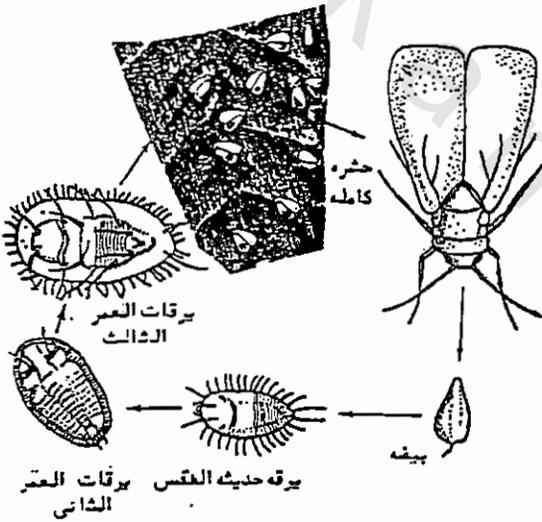
ظلت هذه الآفة مهمة مدة من الزمن إذ كانت تتلف نحو ٧٠% من المحصول سنوياً وأصبحت أقل أهمية بعد إنتشار دودة اللوز القرنفلية.

عند إكمال نمو اليرقة تخرج من اللوزة من تقب غير كامل الإستدارة وتعذر فى التربة داخل شرنقة رمادية اللون تشبه الزورق المقلوب. تشتد الإصابة خلال إكتوبر ونوفمبر وللحشرة ٦ أجيال فى العام.



#### ٤- نصابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci*

حشرة واسعة الإنتشار فى العالم (شكل ١٥٦). تصيب كثير من العوائل منها القطن والبايما والخمبية والقرعيات والطماطم والفلفل والبانجان والبطاطس والبطاطا وكثير من الحشائش.



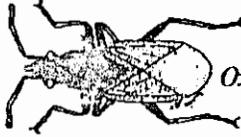
لم تكن الحشرة تشكل مشكلة كبيرة لنشاط عدد من الطفيليات التابعة لعائلة Aphelinidae مثل *Prospaltella lutea* و *Encarsia sp.* و *Eretmocerus mundus* وعدد من الطفيليات الأخرى والمفترسات وأدى استخدام المبيدات إلى قتل هذه الأعداء فارتفعت هذه الحشرة إلى مستوى الأقات الخطيرة.

#### شكل ١٥٦: الاطوار المختلفة لنصابة القطن البيضاء

ومما زاد الطين بله إستيراد سلالات مختلفة محسنة من الخضروات دون دراسة التكلفة البيئية لاستيراد هذه السلالات على إيكولوجى وبيولوجى هذه الحشرة فظهرت سلالات بيولوجية عديدة فتفاقت المشكلة.

تشتد الإصابة بهذه الحشرة على القطن من يوليو إلى سبتمبر وتهاجر فى الخريف

إلى البرسيم والبطاطس والطماطم والقرعيات والبطاطا. تنقل هذه الحشرة بعض الأمراض الفيروسية مثل مرض إلتفاف أوراق القطن السوداء. كما تنقل بعض الأمراض الفيروسية للطماطم وكثير من عوائلها الأخرى حيث تنقل أكثر من عشرون نوعاً من أنواع الفيروس. يوضع البيض على السطح السفلى للأوراق وللحشرة عدة أجيال في السنة.



٥- بقعة بذرة القطن *Oxycarenus hyalinipennis*

تنتشر الحشرة في المناطق الحارة في أفريقيا والبرازيل وتكثر في مصر في الوجه البحرى عن القبلى. تهاجم في مصر القطن والتين والبناميا والخبيزة والخطمية. تتغذى الحشرات الكاملة وحورياتها على إمتصاص عصارة البذور وينتج عن ذلك قلة وزن البذور كما يتغير لون البذور وتضمحل وتقل نسبة إنبات البذور المصابة. ويبدو رغم ذلك أنها غير مدرجة كأفة تسبب خسائر إقتصادية يستدعى الأمر الإلتفات إليها.

ثانياً: مسببات الزيادات الحديثة في الآفات القديمة وظهور آفات جديدة:

#### Causes for recent increases in old pests and development of new pests

ظل وضع دودة ورق القطن *S. littoralis* ودودة اللوز القرنفلية *P. gossypiella* نسبياً لم يتغير في السنوات الحديثة. وقد يظهر الجيل الأول لدودة ورق القطن بمستويات عالية بطريقة غير طبيعية في مناطق معينة ولكن الأجيال المتأخرة - تكون قريبة من مستوياتها الطبيعية بينما دودة اللوز القرنفلية تواجدت في معظم السنوات عند مستويات عشيرية طبيعية.

وتعتبر الآفتان بمستوياتهم العشيرية لسنوات آفات رئيسية للقطن Key pests أى الآفات التي تحتاج لها عادة مكافحة كيميوية. ولقد زاد كثيراً الاعتماد على المبيدات الحشرية في السبعينات ويبدو أنه كان لهذه الزيادة في المبيدات تأثير قليل على المدى الطويل لمستويات عشيرة الآفتين ولكن كان له زيادة واضحة ومؤثرة على إجمالى فونا مفصليات الأرجل في حقول القطن المصرى بصفة خاصة والنظام البيئى الزراعى الكلى بصفة عامة.

فى عام ١٩٧٢ سجلت دودة اللوز الأمريكية (*Heliothis armigera* (Hubner) كأفة خطيرة على القطن فى مصر لأول مرة رغم أنها سجلت فى القطن منذ مدة تصل إلى ١٩٠٥. وارتفعت حشرات أخرى إلى الوضع الآفى *pest status* فى السبعينات أيضاً مثل الذبابة البيضاء *Bemisia sp.* والبقة الخضراء *Nezara sp.* ونطاط الأوراق *Empoasca sp.* وتعتبر هذه الحشرات منذ عام ١٩٧٢ حشرات خطيرة حيث توجد حتى الآن ولكن بأوضاع طارئة فقط مع الآفات الشديدة الخطورة وهى دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية.

لقد أوضح التاريخ أن فوران الآفات شائع فى المناطق حيث الإستخدام الموسع فى مبيدات الحشرات ولقد حدث ذلك فى الولايات المتحدة الأمريكية عندما أصبحت المركبات الكلورونية العضوية غير فعالة أو غير متاحة وإستخدم بدلاً منها الفوسفاتات لعضوية. وهذا ما حدث أيضاً فى مصر. حيث بدأت مصر فى أواخر الخمسينات وطوال الستينات فى إستخدام مدى واسع من المبيدات الحشرية لمكافحة آفات القطن خاصة دودة ورق القطن وديدان اللوز القرنفلية وأعقب ذلك إرتفاع الحشرات الضارة الإضافية التى ذكرت من قبل إلى المستوى الآفى ومثل تلك الحشرات هى التى كان تعداد عشائرها يتحكم فيه بفاعلية الأعداء الطبيعية فى المناطق التى لم يستخدم فيها المبيدات. ومثل هذا الإنقلاب البيولوجى فى العشائر ربما هو أحد الأسباب وراء ظهور الآفات الجديدة الآن. فلقد تبين مثلاً أن المبيدات عملت على قتل الأعداء الطبيعية لدودة اللوز الأمريكية - وهى أفة حديثة نوعاً فى بلادنا - وحملت أيضاً صفات المقاومة لمبيدات لم تكن تستخدم ضدها وإنما ضد دودة ورق القطن ودوتى اللوز القرنفلية والشوكية. والمبيدات هى المسئولة عن قتل طفيليات البقة الخضراء ونطاط الأوراق والمبيدات وزراعة الأصناف المحسنة لمحاصيل الخضر هى المسئولة عن إرتفاع عشائر الذبابة البيضاء.

### ثالثاً: الحل لتغيير صورة الآفات : Solution to change pest picture :

الحل الفورى لمشاكل مثل تلك الآفات يبرر إستخدام مقاييس المكافحة الصناعية لمنع الفقد الخطير والذى هو عادة المبيدات الحشرية. ومع ذلك - إستمرار إستخدام

مثل هذه الممارسة خطيرة حيث تشير النتائج بأن ذلك يفاقم ويزيد المشكلة ولا يقللها. والآن كيف الخلاص وما هو الحل الأمثل بين طرفين يبدوان لأول وهلة وكأنهما متناقضان تماماً - ضرورة استخدام المبيدات من جانب والأضرار التي تسببها هذه المبيدات من الجانب الآخر.

يتمثل الحل الأمثل للمشكلة في إعادة ترسيخ مكافحة الطويلة الأمد long - term control لهذه الآفات "الجديدة" عن طريق عناصر المكافحة البيولوجية المرتبطة بها. وهذا لا يمكن إجراؤه فوراً ولكن سيأخذ بعضاً من الوقت لإعادة ترسيخ النسبة الملائمة للآفة إلى العدو الطبيعي. مفتاح تلك المكافحة الطويلة الأمد هو مزجها مع عمليات المكافحة المستخدمة ضد الآفات الشديدة الخطورة Key pests وهي دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية.

إن الحل يكمن في تفهمنا أن الاستخدام الموسع وغير المستنير للمبيدات قد يسبب اضطراباً في حالة مستويات عشائر الحشرات القائمة في البيئة وأن أي تحويل ندخله على النظام البيئي دون أساس مدروس قد يؤدي إلى أضرار إيكولوجية غير متوقعة. وهناك أمثلة كثيرة في العالم تفيد أن الاعتماد على المبيدات كوسيلة عامة ووحيدة للمكافحة يؤدي في بعض الحالات إما إلى كارثة تهدد الاقتصاد القومي أو إلى زيادة في نفقات المكافحة لا يمكن للمنتج تحملها بالإضافة إلى التكلفة البيئية والصحية.

من هنا تتضح حتمية الاتجاه إلى تكامل إدارة الآفات "IPM" والتي تعتمد على التوظيف المتكامل والمنسق للمبيدات وطرق المكافحة الأخرى التي يقوم بها الإنسان بالإضافة إلى عوامل الموت الأخرى الموجودة في الطبيعة. ويلاحظ أن الإدارة المتكاملة للآفات تعتمد في أساسها على المعرفة النامية بالصفات الإيكولوجية للأنواع المختلفة من الآفات والكائنات الأخرى المتعلقة بها والتي قد تؤثر في أعدادها بالإضافة إلى المعرفة الكاملة بخواص كل مكونات النظام البيئي الزراعي المطلوب التعامل معه. وبذلك فإن المبيدات لا تستخدم إلا عند الضرورة القصوى فقط وبأقل حد ممكن عندما تشمل طرق المكافحة الأخرى في خفض عشائر الآفة لمستويات غير ضارة ويمكن عمل ذلك من خلال تهذيب عمليات المكافحة الكيماوية ضد الآفات الشديدة الخطورة

والذى يمكن إنجازه من خلال الإستخدام الإختياري للمبيدات، تقليل الجرعات، المبيدات المختلفة، التوقيت المناسب ... الخ. ومع ذلك - يأتى التحسين والتقدم الأكثر إحتمالاً فقط بعد إرساء مستويات الضرر الإقتصادى EILs الواقعية. وهذا سيضمن إستخدام مبيدات الحشرات الواسعة المدى broad spectrum insecticides فقط عندما تظهر الحاجة الحقيقية لها.

من المعروف أن علماء وقاية المزروعات (مبيدات - حشرات) فى السبعينات كانوا يختبروا من ٣٠ إلى ٤٠ مبيدات حشرية كيميائية جديدة كل عام. وهذا قد يتضمن مركبات مشفرة Coded compounds يعرف القليل عنها فيما يخص كفاءتها ضد آفات القطن الحشرية أو سميتهما للإنسان والحيوانات الأخرى. وكان نحو ٦٠ الى ٨٠% من إجمالى علماء الحشرات المهتمين بالقطن ينحصر إهتماماتهم فى إختبار مبيدات الحشرات. أى أن الجزء الأكبر من المجهود العلمى فى مكافحة الحشرات بذل فى عملي غربلة لمبيدات الحشرات. ورغم أن هذا البحث كان يدعم من قبل شركات المبيدات كانت كمية المصادر العلمية فى مصر التى توجه لمثل هذا العمل كبيرة جداً. فالعمل الخاص بغربلة مبيدات الحشرات كان يجرى فى عدد كبير من محطات الأبحاث الحقلية وغالبية المعامل الجامعية ذات الصلة بوقاية النبات.

الطريقة الشائعة لتقييم مبيدات الحشرات لدودة ورق القطن *S. littoralis* هو رش قطاعات صغيرة للقطن بالمركب المختبر وجمع الأوراق المعاملة إلى المعامل لتغذية يرقات العمر الثانى والرابع عليها. ومقاييس إنتخاب المبيدات الحشرية بإختصار كما يلى:

١- القتل الفورى لـ ٩٥% من اليرقات أو أكثر.

٢- يجب أن يظهر المركب متبقى قاتل لفترة ٩ أيام بعد المعاملة لـ ٧٠% أو أكثر من عشيرة الآفة والمركبات التى تتفق مع هذه المعايير تقيم فى قطاعات حقلية كبيرة لإجراء الإختبار النهائى.

وكان من السهل أن تجد محطات بحثية تجرى غربلة معملياً للمبيدات ويصعب أن تجد معمل أو محطة تجرى إختبارات حقلية. كما يندر أن تؤخذ نتائج المحصول فى

القطاعات المعاملة. وبسبب ذلك يترك برنامج الإختبار الحقلى الإجمالى جزءاً مهم من النتائج المرغوبة. كما لم تجرى إختبارات غربلة خاصة بالتربس والمن وديدان اللوز القرنفلية وديدان اللوز الشوكية وحتى إذا أجريت تجرى بنفس طريقة إختبارات دودة ورق القطن. وقد لخص مجموعات من العلماء الامريكاني فى منتصف السبعينات إنطباعاتهم عن أبحاث الآفات وذكر أحدهم وهو Dr. Ray Smith مايلي: "إن النمط البحثى الذى تجرونه الآن والذى يرتكز أساساً على مييدات الآفات لن يحل أنماط المشاكل التى يواجهها الآن مزارعى القطن فى مصر فى سنة أو سنتان أو فى ٢٠٠ سنة قادمة. ولحل مشاكل القطن يجب أن يتوسع البحث ليشمل كثير من حقول الدراسة".

تحت هذه الظروف السابقة عانى البحث العلمى فى مصر فى الفترة من الخمسينات إلى نهاية الثمانينات عن ندره تصل لمرحلة الإنعدام فى المعلومات الخاصة بديناميكية عشائر الآفات والحدود الإقتصادية ومقاومة العائل النباتى للآفات وتأثير تعديلات المسكن الزراعى وعن قلة فى المعلومات الخاصة بالمكافحة البيولوجية والمكافحة الميكروبية والمكافحة الزراعية على أسس إيكولوجية. وأشارت إحصائيات وزارة الزراعة إلى إنخفاض فى متوسط إنتاج القطن. على سبيل المثال إنخفضت إنتاجية القطن من صنف جيزة ٤٥ من ٥,٩ قنطار شعر للفدان الى ٣ قناطر فقط خلال الفترة من عام ٨٠ إلى عام ٩٠ وكذلك للصنف جيزة ٧٥ من ٩,١٤ قنطار شعر إلى ٥,٩٣ قنطار شعر فى نفس الفترة. أما الصنف دندرة فقد كان إنخفاضه حاداً حيث هبط من ٨,١ قنطار شعر الى ٣,٩ قنطار. ومن المعروف أن نقص الإنتاج يتبعه تناقص فى إنتاج زيت بذرة القطن الذى يغطى نسبة هامة من إنتاج مصر من الزيت. والمحزن أنه خلال فترة تدهور الأقطان المصرية حدث تطور كبير فى متوسط غلة الفدان من القطن على المستوى العالمى نتيجة إتجاه الدول المنتجة للإستفادة من الإساليب العلمية. فقد ارتفع المتوسط العالمى لغلة الفدان من ٣٦٩ رطلاً فى عام ٨٠ الى ٤٢٧ رطلاً للفدان فى عام ٩٠ أى نسبة زيادة قدرها ٢٨% خلال هذه الفترة بينما إنخفضت غلة الفدان فى مصر بنسبة ٣١% (الاهرام ٩٢/٨/٣).

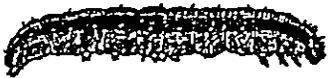
إن النظرة الى وضع الآفات الأساسية ومشاكل الآفات الإضافية تجعلنا نعيد النظر

فى إدارة الآفات فى مصر وقد حدث بعض من التطور فى هذا المجال خاصة فى تزايد عدد العلماء فى التسعينات فى الإهتمام بالمكافحة البيولوجية وإنخفاض نسبى فى مكافحة الكيمياء وظهرت ثمار هذا الإتجاه فى زيادة إنتاجة القدان فى الموسم الزراعى ١٩٩٢ بمتوسط ٧,٢ قنطار للقدان وقبلها وصل إلى ٥,٦ قنطار فى السنوات القليلة السابقة ولكن لازلنا نسير فى أزقة لا تهدى إلى إطريق الرحب حيث فىه تتكامل إدارة الآفات ويتغير فىه الوضع الأفى للآفات الرئيسية وتعود الآفات الثانوية "الإضافية" إلى سابق عهدنا دون ضرر إقتصادى. وقبل عرض الحلول وجدت أنه من المفيد عرض الوضع الحالى للآفات الرئيسية (وأعدائها الطبيعية) وهى دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية بالإضافة إلى عرض المواقف الحالى لآفة أخرى تشغل علماء مكافحة وهى التربس قبل التطرق فى الإجتهد بوضع الحلول من خلال الخلفية العلمية التى عرضت من الفصل الأول حتى الفصل الرابع عشر.

#### رابعاً: الوضع الحالى لآفات القطن الرئيسية وآفات أخرى of cotton and others

##### أ. دودة ورق القطن The cotton leafworm :

لقد شددت دودة ورق القطن إنتباه علماء الحشرات وتركز البحث العلمى عليها منذ أمد طويل ولا يزال حتى الآن. وهى تعتبر واحدة من الآفات الرئيسية وتمثل دودة اللوز القرنفلية الآفة الثانية.



١. أسلوب خفض عشائر دودة ورق القطن:

تتبع ممارستان روتينيتان لخفض عشائر الحشرة يتبعها عادة حاجة لتطبيق المبيدات الحشرية:

- يتطلب القانون - رغم إنه غير صارم - بعدم رى البرسيم بعد ١٠ مايو. فمن المعروف أن نسبة كبيرة من الفراشات التى تضع البيض على القطن فى بداية الموسم تأتى من حقول البرسيم. ويعتقد المسئولين أنه ليس لهذه الممارسة تأثير سئى على الأعداء الطبيعية(٢).

- يمارس على نطاق واسع جمع لطع البيض بواسطة الأطفال وما يتوفر من الكبار ويعتقد أن هذه العملية مؤثرة بنسبة ٦٠% الى ٩٠% قبل أن يكبر نبات القطن ويصعب مثل هذا الإجراء. ويبدو أن مثل هذا الإجراء سيصعب تحقيقه فى المستقبل مع الإرتفاع المستمر فى الأيدي العاملة.

عندما تكبر النباتات وتصبح النقاوة اليدوية غير فعالة أو عندما تتعدى عشائر الحشرة إمكانية استخدام النقاوة اليدوية تطبق المبيدات الحشرية ولكن لا يوجد تحديد لمستوى العشيرة الذى يمكن أن تستخدم عنده المبيدات كما أن المشرف الزراعى عادة ما يرسل لرؤسائه عن مستويات أعلى من الحقيقة ليتخلص من عبء متابعة الآفة وتجنب أذى رؤسائه إذا إرتفع تعداد الآفة لمستوى خطير وترتب على ذلك:

١- تكونت لدودة ورق القطن مقاومة للمبيدات بدرجة أنه لم يعد لعدد كبير من المبيدات الحشرية تأثير عليها وتدل الشواهد على وجود مقاومة مشتركة.

٢- إستنزفت تطبيقات المبيدات الغير ضرورية عشائر الحشرات النافعة (ملقحات أزهار والأعداء الطبيعية) دون سبب يستدعى ذلك وليس فقط الحشرات النافعة الهامة فى خفض عشائر دودة ورق القطن وديدان اللوز القرنفلية ولكن إستنزفت عشائر نافعة لحشرات ضارة أخرى مثل دودة اللوز الأمريكية *H. armigera* ويمكن أن تشكل مشكلة تنامى هذه الآفة عامل محدد فى إنتاج القطن ومحاصيل أخرى خاصة عندما تظهر المقاومة لمدى واسع من المبيدات كما هو الحال فى عدة مناطق لإنتاج القطن فى العالم.

## ٢- الأعداء الطبيعية Natural enemies

تشكل دودة ورق القطن مثال ممتاز لآفة يمكن أن تقاوم بنجاح بالمقاومة البيولوجية ويمكن تقسيم الأعداء البيولوجية الى أعداء محلية وأخرى مستوردة.

### ٢. ١. تأثير الأعداء المحلية:

تعطى الأعداد الغير طبيعية لدودة ورق القطن فى الصيف دلالة واضحة على أن الكفاءة التناسلية للحشرة أعلى بكثير من أعدادها مجتمعة. وعند دراسة البيئة الزراعية

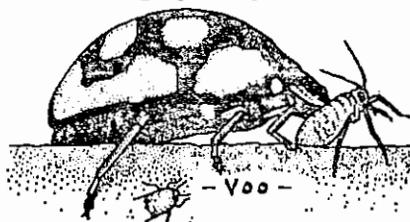
المصرية نجد أن هناك أعداء طبيعية مرتبطة بدودة ورق القطن تلعب دوراً لا بأس به في خفض هذه الآفة خاصة المفترسات التي تبدو أكثر فاعلية من الطفيليات والتي يختلف مقدارها من مكان لآخر ومن فصل لآخر.

## ٢. ١. ١. دور المفترسات المحلية:

تشير تقارير الستينات بأن المفترسات تلعب دور هام ضد دودة ورق القطن خاصة في أوقات إشتداد الإصابة وتبدأ دورها مبكراً عن ذلك في بعض الأماكن من مصر الوسطى والفيوم. وذكر أنها تلتهم نحو ١٩ - ٣٢% من البيض ونحو ٣٣,٥% من اليرقات الحديثة الفقس وأن هناك عوامل تؤثر على فاعلية المفترسات منها (١) نوع التربة (مروية أو جافة) (٢) وجود أو غياب الإصابة بالمن (٣) الظروف الجوية السائدة ومرحلة نمو النبات (٤) حالة البيض. فالزغب الذي يغطي البيض يعطى نوعاً من الحماية ضد المفترسات (٥) المنطقة - فالمفترسات تتواجد أكثر في الجيزة وشبين الكوم وذكر أن محافظات الغربية والمنوفية والقليوبية تأوى مفترسات أكثر عن شمال الدلتا لذا فإن الضرر الذي تسببه الآفة في شمال الدلتا أكبر (٦) المجموع الكلى للمفترسات - لا يمكن ذكر أن هناك نوع معين من المفترسات أكثر أهمية في الإقلال من تعداد الآفة ولكن يأتي التأثير من المفترسات مجتمعة.

## أبو العيد ذو الإحدى عشر نقطة *Coccinelle undecimpunctata L.*

مفترس شائع في الحقول في مصر من مارس إلى أكتوبر. تهاجم الحشرات الكاملة واليرقات المن والبق الدقيقى والبيض والفقس الحديث لدودة ورق القطن. ومن العوامل التي تجذب المفترس إلى نبات القطن مستعمرات المن والغدد المفرزة للرحيق في الأزهار والسوائل المشابهة للرحيق التي تفرز من غدده على عروق السطح السفلى للكرواق. وذكر أن المفترس يفضل المن عن يرقات دودة ورق القطن ويفضل الفقس الحديث لدودة ورق القطن عن البيض وبالبحث عن عدم فاعلية المفترس على دودة ورق القطن وجد أن الحشرات الكاملة العذارى تتعرض لبعض الطفيليات تحد سلوكه وتخفف من عشائره ومنها:



أ. *Dinocampus (Perilitus) coccinellae* S.

طفيل براكونيدي (شكل ١٥٧) ينتشر في جميع أنحاء مصر ويتواجد بكثرة حيث يتواجد عائله ويتراوح نسبة تطفله ما بين ١٢ الى ٥٠% معتمداً في ذلك على المنطقة التي يتواجد فيها العائل فترتفع نسبة تطفله في المناطق الساحلية ووسط الدلتا. تضع أنثى الطفيل البيض في آخر حلقتين بطنيتين من الجهة البطنية للحشرات الكاملة للمفترس



وكذلك العذارى. ولا تبدى العوائل عدم إرتياح عند التطفل كما أن العوائل المتطفل عليها "الحشرات الكاملة" تتغذى عاديّاً ثم تمتنع عن التغذية قبل خروج الطفيل بوقت قصير كما يصبح العائل غير نشط ثم يتوقف عن الحركة ثم يموت بعد خروج الطفيل بعدة ساعات. يخرج الطفيل من فتحة يحدثها في نهاية البطن بالقرب من فتحة الشرج ويرقّة الطفيل ذات لون أصفر عديمة الأرجل تبلغ

شكل ١٥٧: طفيل على حشرات ابي العيد ١١ نقطة

نحو ٤ مم تتحول إلى عذراء في اليوم التالي من خروجها وتبنى شرنقة صفراء مشرّبة باللون الأحمر مثبتة في أرجل العائل. يخرج الطفيل بعد ٦ أيام وتستغرق دورة الحياة من ٣ - ٤ أسابيع.

ب. *Tetrastichus coccinella* K.

يهاجم الطفيل (*T. coccinella*) عذارى العائل. وهو طفيل صغير الحجم جداً يبلغ طوله نحو ٢ مم ذات لون أسود ونشط جداً. يخرج الطفيل من فتحة صغيرة على السطح الظهري للعائل وقد يخرج تسع طفيليات في وقت واحد. يدخل الطفيل في بيات شتوى على هيئة عذراء وينشط في بداية الربيع.

طفيل (Pteromalidae) ثالثى صغير الحجم يتطفل على عذارى *T. coccinellae* وتصل نسبة تطفله نحو ٨%.

أبو العيد من الجنس سيدونيا:

يوجد نوعان هما أبو العيد السمى *Muls. Cidonia vicina nilotica* وأبو العيد الأسود *C. V. subsignata* تتغذى اليرقات والحشرات الكاملة لهذه الأنواع على البيض والفقس الحديث لدودة ورق القطن. تعداد تلك المفترسات فى حقول القطن أقل من تعداد أبو العيد ذر الأحدى عشر نقطة.

أبو العيد من الجنس سكمنس:

تتواجد فى حقول القطن عدة أنواع من الجنس *Scymnus* أهمها *S. interruptus* G. و *S. syriacus* M. وهى تكثر عند وجود الإصابة بالمن فى القطن أو فى نباتات قريبة من حقول القطن وهى مفترسات نشطة ذات تعداد كبير تختبئ فى الأيام الحارة فى الأزهار وتقوم بافتراس الفقس الحديث لدودة ورق القطن.



### الرواعة The Rove-beetle

حشرة الرواعة *Paederus alfieri koch* مفترس يلى أبو العيد من حيث الأهمية. المفترس شائع فى حقول مصر خاصة فى يونيو ويوليو. وهو يفضل التغذية على اليرقات الحديثة الفقس المتواجدة على السطح السفلى للأوراق وإذا كبرت اليرقات فإن الفقس قد يموت من الجوع. وهو لا يقترب من البيض إلا عند ندرة اليرقات وخاصة يرقات العمر الثانى. تستهلك الحشرة الواحدة من ١٠ - ١٥ بيضة أو من ١٠ - ٢٠ يرقة صغيرة. لا تضع إناث المفترس البيض إلا فى التربة الغنية بالمادة العضوية. لذا يلزم وجود براز الحيوان مثل روث الخيل المخلوط بالأتربة والأجزاء النباتية لتشجيع الإناث على وضع البيض فى المعمل. البيض كروى الشكل ذات لون أصفر. يفقس بعد ٣ أيام إلى يرقات رقيقة نشطة تشبه السمك الفضى تعيش فى التربة حتى تتحول إلى حشرات كاملة. تعيش الحشرات الكاملة فى المعمل لأشهر قليلة بينما يمكنها أن تعيش

في الحقل لأكثر من عام وللحشرة من ١ - ٢ جيل في السنة. تمضى الحشرات الشتاء كحشرات كاملة في حقول البرسيم. ومن العوامل التي تحد من تكاثر الحشرة الطفيل *Perilitus sp.* الذي يتطفل على الحشرات الكاملة. يخرج الطفيل من نهاية الحشرة



كيرقة بالغة تنسج شرنقة حريرية بيضاء غير متصلة بالعائل.

خنفساء الكالوسوما:

الخنفساء *Calaosoma chlorostictum chlorostictum Dej* من المفترسات التي كانت شائعة في جميع أنحاء مصر خاصة في حقول القطن في منطقة البحيرة. قد تشاهد حشرات متسلقة نباتات القطن للبحث عن الضحايا بينما تختبئ يرقاتها نهاراً في شقوق التربة وتنشط ليلاً للبحث عن الغذاء. تظهر الحشرات الكاملة بكثرة في الحقول في شهر سبتمبر وتهاجر في أكتوبر ونوفمبر إلى حقول البرسيم والخضر. وللحشرة الكاملة القدرة على إلتهايم نحو ١٥ يرقة كبيرة الحجم أو ٢٠ يرقة من العمر الرابع لدودة ورق القطن ولبعض الأفراد القدرة على إلتهايم ٣٠ - ٤٠ يرقة في اليوم الواحد. ليرقة المفترس القدرة على إلتهايم ما يقرب من ٨ يرقات كبيرة من دودة ورق القطن. تتعرض عذارى دودة ورق القطن لفعال المفترس ولكن من طور الحشرة الكاملة فقط. وأفراد المفترس قد تهاجم بعضها البعض في المعمل إذا لم يتوافر لها الغذاء. تضع إناث المفترس البيض في التربة لعمق بضعة سنتيمترات وتمتنع الحشرات الكاملة عن الغذاء في نهاية فصل الخريف وتحفر في الأرض حيث تسكن إلى الربيع التالي. وتبدأ نشاطها على يرقات الديدان القارضة ويقدر للحشرة جيل واحد في السنة.

مفترسات من نصفية الأجنحة:

توجد في حقول القطن عدد من المفترسات التابعة لعائلة Anthocoridae منها *O. laevigatus F.* و *Orius albidipennis R.* تأتي هذه المفترسات في المرتبة الثالثة بعد أبى العيد والرواغة حيث تساهم في القضاء على جزء لا بأس به من الفقس الحديث لدودة ورق القطن. تختبئ الحشرات الكاملة في الأزهار عند إشتداد الحرارة وتنشط في الصباح الباكر وعند الغروب. وتستطيع أن تمتص عصارة البيض حتى لو كان مغطى بالزغب. كما تمتص دماء اليرقات الحديثة الفقس حتى نهاية العمر الاول.

## مفترسات شبكية الأجنحة:

من المفترسات التابعة لرتبة شبكية الأجنحة أسد المن *Chrysoperla carnae* (Steph) وهو شائع في حقول القطن والذرة خاصة في الحقول المصابة بالمن. للمفترس أهمية خاصة ضد دودة ورق القطن خاصة البيض والفقس الحديث. لذا يأتي في المرتبة بعد بقعة الـ *Orius*. تشاهد جميع أطوار المفترس في حقول القطن في يونيو ويوليو وينخفض تعداده في أغسطس حيث يهاجر إلى الحقول المصابة بالمن. يتغذى أساساً على المن والبق الدقيقى. ويمكن ليرقة المفترس أن تتلف يوماً من ٢٠٠ إلى ٢٥٠ بيضة من بيض دودة ورق القطن. وتمتص اليرقة التامة النمو دماء ١٥ - ٢٠ يرقة من يرقات العمر الأول أو الثانى فى اليوم الواحد. وذكر أن اليرقة تعمل على إتلاف يرقات أكثر من حاجتها عن طريق ثقب جسم عديد من الضحايا لإستساغتها بمساعدة فكوكها القوية. وذكر أن يرقات المفترس تفضل بيض دودة ورق القطن عن اليرقات الحديثة الفقس. تضع إناث المفترس البيض بعد ٣ - ٥ أيام من خروجها. ليرقات المفترس خمسة أعمار. وتبحث اليرقة فى نهاية عمرها عن مكان منعزل لغزل شرنقة كروية من الحرير الأبيض تخرج منها الحشرة الكاملة بعد ٧ - ١٥ يوم. تستغرق دورة الحياة ٣ أسابيع وللحشرة من ٣ - ٤ أجيال وتمضى بياتها الشتوى كعدارى.

هناك عمل رائد بقيادة أ. د. فؤاد توفيق وتلاميذه بالقيام بتربية هذا المفترس بكميات ضخمة بالإستعانة بفراشة دقيق البحر المتوسط ويواصل الزملاء بجامعة القاهرة عملهم بنجاح فى هذا المجال وأمكن لهم القيام بعدد من التجارب التطبيقية الناجحة فى هذا المجال.

يحد من نشاط المفترس عدد من الطفيليات التى ما تزال فى حاجة إلى دراسة وهى:

١. *Telenomus* sp.

ينبع عائلة Scelionidae ذات الأهمية الخاصة كطفيليات أولية هامة لعديد من الآفات ولكن يتبعها نوع من جنس *Telenomus* ضار حيث يهاجم بيض أسد المن. وذكر أن ٢٥ - ٣٥% من بيض المفترس لا يفقس فى شهر يونيو. ٨% من هذه النسبة

يرجع لنشاط الطفيل ونسبة مشابهه يرجع لنا مرة الإفتراس والباقي لأسباب غير معروفة. كما لوحظ أن جزء من اليرقات الحديثة الفقس للمفترس يلقى حتفه نتيجة ظاهرة أكل النوع cannibalism أو لعدم وجود الضحية وذلك لأن الإناث قد تضع البيض على نباتات غير مصابة بدودة القطن أو ضحايا أخرى فيموت جزء من يرقات المفترس جوعاً.

#### ب. *Tetrastichus pubescens* Nees

تتطفل إناث الطفيل على اليرقات البالغة لأسد المن ولا تبدى الأخيرة أى إنزعاج أثناء التطفل. عند تحول يرقات المفترس إلى عذارى يخرج من الأخيرة ٥ - ١٠ حشرات كاملة من الطفيل.

من مفترسات شبكية الأجنحة أيضاً أسد النمل *Helicomitus restivus* Ramb (Ascalaphidae). تتغذى يرقات المفترس على يرقات دودة ورق القطن والتي يفضلها عن البيض ومن المثير أنه فى عام ١٩٣٦ حدث للمفترس فوران فى حقول القطن وأدى ذلك إلى إنخفاض فى تعداد عشائر دودة ورق القطن.

#### العناكب (Arachnida) Spiders

مفترسات هامة لم تلقى عناية كافية من الدراسة والبحث. وهى مفترسات عامة وصل تعداد أفرادها عام ١٩٣٦ إلى ٢٠ ألف فرد بالغ فى الفدان. مثل هذه الكثافة لا تشاهد الآن فى الحقول المصرية بسبب الإستعمال المكثف للمبيدات. العناكب تنشط ليلاً ووجد أن أحد الأنواع المنتشرة مثل *Chiracanthium isiacum* Camb إستطاع أن يستهلك ١١٧٧ بيضة قبل أن يموت. سجل فى الخمسينات عدد قليل من عشائيات الأجنحة تتطفل بنسبة قليلة على العناكب وموقفها الآن غير معروف بالضبط.

#### ٢. ١. ٢. دور الطفيليات المحلية:

للأسف الطفيليات المحلية التى تساعد المفترسات فى خفض تعداد دودة ورق القطن قليلة خاصة إذا وضعنا فى الإعتبار السنوات العديدة التى إنقضت بعد أن إستقرت هذه الآفة فى مصر إن تلة فاعلية الطفيليات مجتمعة فى خفض تعداد دودة ورق القطن خاصة فى وقت خطورتها فى يونيو - يوليو - أغسطس يدل على أن

الحشرة دخلت مصر دون مصاحبة طفيلياتها. ودلت الدراسات على أن أهم الطفيليات المحلية (الخمسينات - الستينيات) هي ذبابة التاكيئا *Tachina larvarum* L. والطفيل *Actia palpalis* Will التابع أيضا لرتبة ذات الجناحين وكان هناك عدد من الطفيليات الغشائية الأجنحة ولكنها تأتي في المرتبة الثانية بعد طفيليات تاكينيدى. ولكن تحت ضغط استخدام المبيدات تراجعت كثيراً طفيليات تاكينيدى تراجع يصل للإختفاء وظهرت في أواخر الستينات عدد من الطفيليات الغشائية مثل *Microplitis rufiventris* و *Chelonus inanitus* ويبدو أن الأول قدم من روسيا عبر إيران والعراق وإستقر في مصر.



ذبابة التاكيئا الكبيرة *Tachina larvarum* L.

لقد كانت الذبابة منتشرة في جميع أنحاء مصر. تبدأ في الظهور بأعداد قليلة في يونيو ويوليو وتصل إلى أقصى تعداد لها في سبتمبر ونوفمبر وقد كان معروف عنها أنها ذات تأثير فعال خاصة على الأجيال الأخيرة لدودة ورق القطن التي تترى في حقول البرسيم. تضع الأنثى بيضها على أى جزء من جسم العائل حتى على الأرجل البطنية لليرقات وفي أحوال أخرى تضع الإناث بيضها على أجنة ذكورها وقد تضع الأنثى البيض على أوراق النبات. وذكر أن الأنثى يلزم لها ٦ - ١٠ أيام حتى تبدأ في وضع البيض ويمكن للأنثى أن تضع ٦٥ - ٩٧ بيضة طوال حياتها. وتعيش الحشرة الكاملة من ٢٢ - ٢٥ يوماً وتتراوح فترة وضع البيض من ٨ الى ١٥ يوماً. وتكفى يرقة واحدة من الذبابة للقضاء على يرقة العائل. ولا تفضل أنثا الطفيل طور معين من يرقات العائل ولكنها تميل لوضع البيض على اليرقات الكبيرة الحجم. يفتس البيض إلى يرقات تدخل جسم العائل ولا يظهر إختلاف على اليرقات المتطفل عليها عن تلك السليمة حتى تتحول إلى عذراء والتي يخرج منها يرقة كاملة للطفيل ذات لون يميل للأبيض تتحول في التربة إلى عذارى ذات لون بني محمر وفي أحوال قليلة تتحول إلى عذارى داخل عذراء العائل. تخرج الحشرات الكاملة بعد نحو إسبوعان من أيام سبتمبر والتي تتغذى وتتزوج فور خروجها. ويعتقد أن للذبابة ٣ - ٤ أجيال في السنة وذكر أن الطفيل غير مؤثر على دودة ورق القطن التي تسبب أضرار خطيرة للبرسيم في مايو والقطن في يونيو ويوليو ولكن ينحصر تأثيرها في سبتمبر وأكتوبر وقد يصل

نسبة تطفلياً إلى ٦٠% في يرقات دودة ورق القطن التي تهاجم الذرة والبطاطا والبرسيم والفول ثم يبدأ تعداد الطفيل في الإنخفاض في النصف الثاني من نوفمبر حتى نهاية ديسمبر حيث تدخل الذبابة في طور سكون كعداري.

يتطفل على عداري الذبابة الطفيل *Dirhinus giffardi* Silv. (Chalcidae) خاصة في أكتوبر وهو طفيل نشط جداً طوله ٨ مم ذات لون أسود معدني لامع وللأسف يعرف الطفيل كطفيل أولى هام على عداري ذبابة الفاكهة *Ceratitis capitata*. يمكن تربية هذا الطفيل على عداري الذباب المنزلي. ومن الصعب تقييم هذا الطفيل في مصر حيث أن الذبابة تمثل آفة خطيرة في مصر.

#### ذبابة الأكتيا *Actia palpalis* will

عرف أنه طفيل هام صغير الحجم أكثر عدداً وأوسع إنتشاراً من *T. Larvarum* ولكن تسبب الإستخدام الواسع للمبيدات في خفض تعداد الطفيل والطفيل السابق لدرجة تصل إلى حد الإختفاء التام وبذا إنعدام تأثير تلك الطفيليات في خفض عشائر دودة ورق القطن.

يبدأ الطفيل نشاطه من يوليو ويستمر حتى أكتوبر وأقصى نشاط له في أغسطس من عيوب الطفيل صعوبة تربيته في المعمل لصعوبة التزاوج تحت ظروف الأسر. تضع الإناث يرقاتها على الأعمار الصغيرة والكبيرة ليرقات دودة ورق القطن. وهي تفضل يرقات العمر الثاني والثالث وتموت تلك اليرقات نتيجة التطفل. ولكن إذا تطفلت على الأعمار الأكبر فإن الأخيرة تتغذى وتعيش دون أي مظهر مؤثر وبعد خروج الطفيل تتحول يرقات العائل هذه إلى عداري ثم حشرات كاملة ولا يترك خروج يرقات الذباب من جلد العائل أي علامة واضحة للعين.

#### ذبابة *Strobliomia orbata*

طفيل قريب جداً من السابق سجله حجازي ١٩٧٢ على يرقات دودة ورق القطن في منطقة أيبس بالاسكندرية. صحت التربية أيضاً في المعمل وأمكن الوصول لدرجات من النجاح بوضع الطفيل في أقفاص من القماش الأبيض التي تحوى أيضاً العائل فأمكن لها التزاوج والتطفل عند تعريض تلك الأقفاص لشمس الصباح الباكر.

## طفيليات من إكنيومونيدى:

هناك عدد من الطفيليات التى تتبع عائلة Ichneumonidae . من بينها الطفيل *Eulimnerium xanthostoma* (Grav.) الذى يهاجم دودة ورق القطن الكبرى والصغرى والديدان القارضة وعوائل أخرى من حرشفيات الأجنحة. وهو طفيل شائع فى جميع أنحاء البلاد يظهر مبكراً فى الربيع فى مصر الوسطى (بنى سويف) ومحافظة الفيوم وهو طفيل نشط على دودة ورق القطن الصغرى والدودة القارضة فى حقول البرسيم والقطن المنزرع حديثاً ثم ينتقل لمهاجمة دودة ورق القطن الكبرى على القطن. أقصى نشاط للطفيل فى الفيوم وبنى سويف فى إبريل ومايو ثم يدخل فى بيات صيفى aestivation حتى أكتوبر. يمكن للأنثى أن تتزاوج مع الذكر أكثر من مرة. البيض كلوى رمادى قائم يفتس خلال يومين فى فراغ جسم العائل. وقد يوجد فى جسم العائل الفرد أكثر من ٣٦ بيضة ولكن ينمو فرد واحد من الطفيل فى العائل وتنتهى علاقته بالعائل بموت الأخير. حيث تخرج اليرقة الكاملة للطفيل من جسم العائل لتعذر خارجه فى شرنقة حريرية بيضاء. تخرج الحشرة الكاملة بعد ٥ - ٧ أيام وتعيش الأنثى ١٩ الى ٢٣ يوماً ودورة حياة الطفيل من البيضة حتى الحشرة الكاملة تستغرق ١٨ - ٢٣ يوماً.

من الطفيليات الأكنيومونيدية أيضاً الطفيل *Barylypa humeralis* Brauns. وهو طفيل غير متخصص على دودة ورق القطن حيث يهاجم عوائل أخرى مثل الدودة القارضة ودودة ورق القطن الصغرى ودودة اللوز الأمريكية. الطفيل طفيل داخلى شائع فى إبريل ومايو فى مصر الوسطى حيث يهاجم دودة ورق القطن فى البرسيم ولكن بنسبة منخفضة ثم ينخفض تعداد الطفيل كثيراً فى يونيو ثم يتزايد فى أكتوبر ونوفمبر وقد تصل نسبة تطفله إلى ٤٠%. تفضل الإناث وضع البيض فى العمر اليرقى الثالث للعائل. يفتس البيض بعد يومان ويكمل الطفيل نموه داخل عذارى العائل ويخرج من العائل كيرقة مكتملة النمو تعذر خارج العائل يخرج منها الحشرة الكاملة للطفيل بعد عدة أيام تستغرق دورة حياة الطفيل من البيضة حتى الحشرة الكاملة من ٤ - ٥ أسابيع فى يونيو ويوليو.

## طفيليات من براكونيدى:

من أهم طفيليات العائلة الطفيل *Microplitis rufiventris* Kok. ظهر هذا الطفيل فجأة فى حقول القطن فى مصر عام ١٩٦٥ وإعتقد فى البداية انه الطفيل *M. demolitor* الذى استورد من إستراليا ١٩٤٠. سجل حجازى ١٩٧٢ نسب تطفل هذا الطفيل على دودة ورق القطن تحت إستخدام المبيدات فى يوليو وأغسطس وصلت الى ٣٥% ولكن سرعان



سجل عدد من البحوث من بينهم مؤلف الكتاب الطفيل *Chelonus inanitus* والطفيل الأصغر حجماً *C. sulcatus* كطفيليات على بيض دودة ورق القطن دون إعاقته زغب البيض لها وتكمل مثل هذه الطفيليات نموها في الطور اليرقى وتخرج في طور ما قبل العذراء. من عيوبها تعرضها لعدد من الأمراض خاصة البكتيرية منها وموتها فور خروجها من العائل وهذا تحت الظروف المعملية. من العيوب أيضاً أنها قد تقصر تطفلها أساساً على الطبقات العليا، من بيض العائل وبذا يهرب البيض الموجود في الطبقة السفلى من التطفل. لوحظت هذه الطفيليات في حقول القطن والبرسيم والذرة ويبدو أن الطفيل الأول *C. inanitus* يفضل حقول الذرة والتطفل على البيض الموضوع على الأوراق القريبة من سطح الأرض. ويشير مؤلف الكتاب أن هذه الطفيليات سهل أيضاً إكثارها والاستفادة منها في برنامج مكافحة البيولوجية لعدد من الحشرات التابعة لعائلة Noctuidae.

سجل المؤلف أيضاً الطفيل *Euplectrus laphygmae* الذي وجد يتطفل خارجياً على يرقات دودة ورق القطن الكبرى والصغرى ويبدو أن الطفيل غير متخصص على مثل تلك العوائل لإنخفاض نسبة التطفل به وإنعدام هذا التطفل في بعض المواسم.

من براكونيدي أيضاً توجد الطفيليات *Zele chlorophthalma* (Nees) و *Z. nigricornis* Walk يتشابه عادات وسلوكيات هذه الطفيليات مع الطفيل *E. xanthostoma* تتطفل هذه الطفيليات على دودتى ورق القطن والدودة القارضة وهى طفيليات شائعة في الحقول المصرية خاصة في مصر العليا والوسطى ووجدها المؤلف أيضاً بالأسكندرية في حقول البرسيم والقطن في مرحلة نموه الخضري. نسبة التطفل بهذه الطفيليات منخفضة بصفة عامة تتراوح من ٤ إلى ١٠% حسب المنطقة. أقصى نشاط للطفيليات هو إبريل وأغسطس.



طفيليات الترايكر جراما *Trichogramma spp.*

من هذه الطفيليات الطفيل *Trichogramma evanescens* Westw والطفيل *T. minutum*. وهى طفيليات بيض صغيرة الحجم جداً رقيقة الجسم مكيفة لمكافحة البيولوجية. يتشابه الطفيل *T. minutum* تماماً مع الطفيل المحلي *T. evanescens*

المنتشر في الحقول المصرية حيث يتطفل على بيض حفار ساق القصب *Chilo simplex* Butler وأمكن إكثار الطفيل على بيض دودة ورق القطن ودودة القصب الكبرى *Sesamia cretica* Led. في الخمسينات كان سهل جمع الطفيل من بيض دودة ورق القطن خاصة الغير مغطى بالزغب. دورة حياة الطفيل قصيرة جداً يستغرق الجيل من ٦ الى ٧ أيام ولذا فهو هاد في المقاومة البيولوجية وهناك محاولات رائدة من علماء للحشرات بجامعة القاهرة لتربية عدد من أنواع طفيليات الترايكوجراما وتسويقها بغرض مكافحة البيولوجية. كما قام المؤلف بتربية أحد طفيليات الترايكوجراما (*T. cacoeciae*) التي تتطفل على بيض فراشة العنب وأفات بستانية أخرى على بيض دودة ورق القطن الحديث العمر بغرض دراسات أكاديمية. إن استخدام بيض دودة ورق القطن في تربية أنواع الترايكوجراما غير عملي إلا إذا توفر إنتاج ضخم لدودة ورق القطن بغرض إنتاج طفيل آخر مثل الـ *Microplitis rufiventris* وفي هذه الحالة يمكن استخدام البيض الزائد من هذه الآفة وبعد إزالة الزغب منه في تربية الترايكوجراما. ومن العوائل التي يمكن أن تستخدم بنجاح في تربية أنواع الترايكوجراما فراشة دقيق البحر المتوسط *Ephestia kuehniella* وفراشة الحبوب *Sirotroga cerelella* وفراشة طحين الأرز *Corcyra cephalonica* التي يسهل الحصول منها على كميات هائلة من البيض بأقل التكاليف.

#### طفيليات كالسيديّة:

من طفيليات Chalcidae الطفيل *Chonomorium eremita* Forst الذي عرف عنه قبل الاستخدام المكثف للمبيدات بتطفله على عذارى دودة ورق القطن بنسبة تصل إلى ١٠%. يخرج من العذراء الواحدة نحو ٣٦ إلى ٥٤ طفيل. الطفيليات نشطة جداً تتزاوج فور خروجها. يعذر الطفيل داخل عذارى العائل ويخرج بعد نحو إسبوع من خلال فتحة دائرية صغيرة على جسم عذارى العائل.

#### ٢.٢. الأعداء الطبيعية المستوردة:

رغم أهمية عدد المحار من محاللات مكافحة البيولوجية إنحصر هذا النشاط على إستيراد الطفيليات في السنوات من ١٩٣٥ حتى نهاية الخمسينات ثم قل الإهتمام

بالمكافحة البيولوجية وتأثير المبيدات عليها. ويمكن تلخيص هذا النشاط كما يلي:

أ - إستورد الطفيل *Actia nigritula* Mall (١٩٣٩ - ١٩٤١) من إستراليا وربى الطفيل وأطلق دون نجاح فى الإستيطان.

ب- إستورد الطفيل *Microplitis demolitor* Wlkr من إستراليا (١٩٤٠ - ١٩٤٢) وربى فى المعمل وأمكن إطلاق ٦,٠٠٠ حشرة كاملة وأمكن إستعادته من الحقل فى السنة الاولى من الإطلاق ثم إختفى.

ج- إستورد طفيل البيض *Telenomus nawai* Ashm من فيجى (١٩٣٦ - ١٩٣٧) وتم إطلاق أكثر من ٨ مليون طفيل فى الفترة من ٣٩ - ١٩٤١.

د- إستورد طفيل بيض آخر وهو *T. spodopterae* Dodd من جافا (١٩٤٠) وأطلق أكثر من خمسة مليون طفيل من ١٩٤٠ - ١٩٤٣ وإستقرار الطفيل مشكوك فيه لعدم وجود نتائج تشير إلى توطنه.

هـ فى أواخر الخمسينات إستورد الطفيل *Chelonus texanus* Cress و *Apanteles marginiventris* Cress و *Hypostoter exiguae* (Vier.) الطفيل من الولايات المتحدة ولا يوجد ما يشير الى توطن مثل هذه الطفيليات.

ويرجع توقف هذا النشاط لعدم وجود دعم مادي من ناحية وعدم الإهتمام بهذا النوع من المكافحة البيولوجية من ناحية أخرى. وإذا حدث وتم التغلب على تلك المشكلة قد يقف إرسال الرجل المناسب لدراسة الطفيليات والمفترسات فى موطنها حجر عثر فى تقدم هذا المجال الهام.

ب. دودة اللوز القرنفلية *The Pink Bollworm*

دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella* (Saunders) يعتقد أن موطنها الهند وهى توجد تقريبا فى جميع البلاد التى تزرع القطن. تعتبر الحشرة فى الوقت الحالى آفة سنوية خطيرة فى مصر يتطلب الأمر مكافحتها بمبيدات الآفات.

١- أسلوب خفض عشائر دودة اللوز القرنفلية:

تشير المعلومات المتاحة أن دودة اللوز القرنفلية تبيت تماماً فى بذور اللوز الصغير المتروك على النبات عقب الحصاد. ويعمل المزارع بعد جمع القطن على نزع

حطب القطن وتخزينه فوق أسطح المنازل لإستعماله كوقود أثناء الشتاء والربيع. ويرى المؤلف أن هناك كثير من المعلومات عن إيكولوجى وبيولوجى الحشرة تحت الظروف الحقلية غير كاملة بعد.

عملية جمع اللوز وتخزينه فوق أسطح المنازل تعمل على تركيز عشائر يرقات اللوز القرنفلية الساكنة فى القرى تحت ظروف مثلى لثمضية الشتاء. ومرة أخرى وطبقاً للمعلومات المتاحة - تبدأ الإصابة فى السنة التالية فى حزام حول القرية كنتيجة لخروج الفراشات من الحطب من أسطح منازل القرية لتضع بيض على القطن القريب. ويبدأ من هذا المصدر ظهور الجيل الأول فى حزام حول القرية والذى يشكل المصدر الهام لمشاكل آخر الموسم عند إنتشار الإصابة فى المساحة الكلية المنزرعة. بسبب هذه المعلومات يطبق رش المبيدات الحشرية فى المساحة كلها عندما يصل مستوى الإصابة ١٠% لوز مصاب فى الحقول القريبة من القرية. ويتكون هذا البرنامج من ٣ أو أكثر من تطبيقات المبيدات تجرى بفواصل إسبوعان ويبدأ عادة فى منتصف يوليو.

## ٢- الطفيليات المحلية:

أجرى ويلكوكس عام ١٩١٦ حصر للطفيليات المحلية لدودة اللوز القرنفلية وكانت كما يلى:

*Perisierola cellularis* kieff, *Bracon brevicornis* Wesm, *Exeristes roborator* F. ,  
*Chelonus sulcatus* Nees

أجرى كمال (١٩٣٦) حصر آخر وسجل الطفيليات *roborator* . E. و B. *brevicorranis* و *Elasmus platyedroe* و *Habrocytus* sp. و *Dibrachys* sp. و *Pleurotropis* sp. و *C. sulcatus* و *Apanteles* sp. و *Limnarium interruptum* و *Phanerotoma hendicasiella* وإعتقد أن أول ٦ طفيليات لدودة اللوز القرنفلية والبقى يتطفل على ديدان اللوز الشوكية.

ثم أجرى حافظ وآخرين حصر آخر فى الفترة من ١٩٦٥ - ١٩٦٧ ووجدوا الطفيليات الآتية:

أ - *E. roborator*. ينتشر فى شمال ووسط مصر حيث تزداد أهمية الآفة. يبلغ

طول عمر الأنثى شهران في المتوسط. للطفيل فترة وضع بيض طويلة يتطفل الطفيل أيضاً على حفار ساق الذرة الأوروبي *Ostrinia nubilalis* و *Etiella zincknella* و *Euzophera osseatella* ويمثل الأخير العائل الأساسي أثناء أشهر الصيف. تفترس الحشرة الكاملة للطفيل عدد من اليرقات قبل وأثناء وضع البيض.

ب- *C. sulcatus*. طفيل بيض يرقى يوجد في شمال ووسط الدلتا والصعيد. يزداد عدده بعد قطف القطن ويبدو أنه من الطفيليات المؤثرة.

ج- *B. brevicornis* الطفيل أكثر نشاطاً في وسط وأعلى مصر عن المنطقة الشمالية.

د- *Apanteles platyedrae* ينتشر في شمال ووسط مصر.

هـ *Pyemotes herfsi* Oudem حلم ينتشر في جميع مناطق زراعة القطن في مصر.

### ٣- الطفيليات المستوردة:

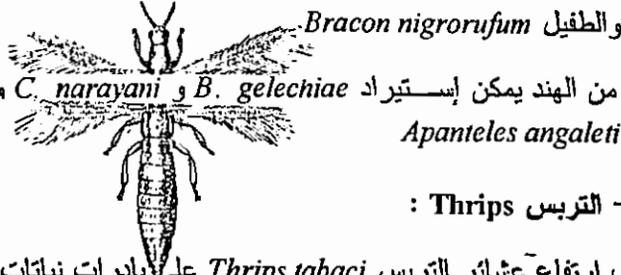
أ - استورد الطفيل (*Bracon kirkpatricki* (Wlkr) في ١٩٢٨ من كينيا ومن السودان في ١٩٣١ وتم إطلاقه لفترة خمس سنوات وبمعدل وصل أحياناً إلى ٥٠,٠٠٠ طفيل في السنة في الموقع الواحد. وسجل أنه لم يستقر بعد رغم أن المؤلف وجدته في حقول القطن بالأسكندرية في الثمانينات كما وجد نفس الطفيل في صحراء مصر الغربية على التلال الرملية الساحلية مرتبطاً ببعض حرشيات الأجنحة التي تهاجم النباتات البرية وأوصى المؤلف بتربية هذه السلالة وأدخلها إلى البيئة الزراعية المصرية بالدلتا.

ب- استورد الطفيل *B. millitory* Say من هاواي وأطلق عدة مئات في الحقل ولم يستقر هذا الطفيل في البيئة الزراعية.

ج- استورد في ١٩٣٥ نوع آخر من نفس الأجناس السابقة وهو *B. lefroyi* من الهند وأطلق في البحيرة والأسكندرية وتم إكثاره وتوزيعه لعدد من السنوات وتشير التقارير أنه استقر في مصر.

٤- طفيليات يمكن إستيرادها:

أ - من كوريا يمكن إستيراد *C. pectinophorae* و *Chelonus blackburni cam.*



ب- من الهند يمكن إستيراد *B. gelechia* و *C. narayani* و *C. heliopa* و

*Apanteles angaleti*

ج- التربس *Thrips* :

يسبب إرتفاع عشائر التربس *Thrips tabaci* على بادرات نباتات القطن تشوه وتقرم فى الأوراق وتبدو النباتات صغيرة وغير مزهرة ومع حلول الطقس الدافئ سرعان ما يستعيد النبات قوته وينمو ويخرج من هذه الحالة وتختفى تماماً أعراض الإصابة.

١. أسلوب خفض عشائر التربس:

هناك حد إقتصادي حرج ET يستخدم فى مصر. ورغم أن هناك شك فى معقولية هذا الحد الحرج إلا أن إستخدامه قلل من تطبيقات المبيدات الحشرية فى بداية الموسم كثيراً. يوصى الـ ET هذا بالمعاملة عند وجود ٨ الى ١٢ تربس على البادرة الواحدة ورغم أن إستخدامه مفيد لا توجد نتائج متاحة فيما يخص التأثير النهائى لهذا الحد على النمو النباتى وعقد الثمار والإنتاج.

خامساً: التأثيرات الممكنة لمبيدات الحشرات على فسيولوجى نبات القطن:

Possible effects of insecticides on the physiology of the cotton plants

هناك تساؤل حول تطبيق المبيدات لمكافحة الآفات على القطن. وهل لهذا التطبيق تأثير سيئ على فسيولوجى نبات القطن؟ تشير نتائج الدراسة بالإجابة بنعم. لقد لوحظ مواقع نباتية ضعيفة وتأخير فى نضج القطن فى تكساس ودلتا المسيسيبي عند معاملة البذور بالـ disulfoton أو الـ Phorate وزراعتها فى تربة رطبة باردة ليست مثلئى لسرعة الإنبات ونمو البادرات. كما لوحظ أن المعاملة المكثفة بالمبيدات بعد خروج القطن فى المسيسيبي وكاليفورنيا ببعض المبيدات الفوسفورية العضوية خاصة الميثيل

براثيون تؤخر النضج وتسبب طرح النبات لوز أصغر. وعلى العكس من ذلك عرف أن نفس المعاملات بالمبيدات dieldrin - DDT و toxaphene-DDT تسرع من نضج النبات مع إنتاج لوز أكبر.

يبدو أن هناك فترتان رئيسيتان لموسم النمو يظهر لمبيدات الآفات فيها تأثيرات على فسيولوجي النبات:

١- عند تطبيق إجراءات مكافحة الآفات أثناء المراحل المبكرة للإثمار.

٢- عند إجراء تطبيقات مكافحة متعددة في نهاية الموسم.

لوحظ في أمريكا أن المعاملة الحقلية بالـ aldicarb نتج عنها طرح مبكر وإسواع في نضج النبات عندما كانت ظروف الطقس ملائمة لنمو نبات القطن. بينما تحت ظروف المناخ الغير ملائم وجد أن المعاملة بنفس المبيدات أخرت النضج ودفعت النبات إلى النمو الخضري وأدى ذلك لإيجاد ظروف ملائمة لوضع البيض بواسطة الـ *Heliothis spp.*

لقد أظهرت عدة تجارب في تكساس أنه تحت فصل النمو المتوسط ينتج القطن من ١ الى ١,٢٥ بالة ولا يؤثر بالسوء برنامج المعاملة المتوسطة بالمبيدات الحشرية على النضج أو الإنتاج. ومع ذلك - في كاليفورنيا حيث ينمو القطن تحت ظروف الوبى والمناخ الصحراوي ويعطى إنتاجاً عالياً وجد ان المعاملات القليلة بالميثيل براثيون قد تؤخر نضج النبات.

بإختصار - قد تؤثر المبيدات الحشرية على معدل الأزهار وحجم اللوز ونضج نباتات القطن. ويبدو أن التأثيرات الناتجة تعتمد على نمط المبيد الحشري المستخدم والمناخ وظروف التربة ومرحلة نمو النبات وقت تطبيق المبيد. لذا فهناك حاجة ملحة لإجراء تجارب مماثلة في مصر لتحديد أفضل الظروف التي عندها قد تؤثر أو لا تؤثر المبيدات على فسيولوجي النبات. وقد توجد إختلافات بين أصناف القطن المختلفة في إستجابتها للمبيدات الحشرية كذلك فإن إستجابة القطن المصرى قد يختلف تماماً عن إستجابة القطن الأمريكى.

سادساً: وضع المعلومات عن كائنات مكافحة البيولوجية:

#### Status of information on biological control organisms.

يتوافر في مصر معلومات هامة فيما يخص كائنات مكافحة البيولوجية المؤثرة على آفات القطن. ونتج عن تراكم الأبحاث عبر السنوات الماضية تعريف لمعظم الطفيليات والمفترسات بما في ذلك الوفرة النسبية والإنهيار العام الملاحظ في معظم عشائر المفترسات في آخر يوليو. كما تمت دراسة تأثير - على الأقل - بعض المبيدات الحشرية على عشائر الحشرات النافعة. وكما هو الحال في المناطق الأخرى من العالم المنتجة للقطن - تخفض بشدة المبيدات الواسعة التأثير من عشائر الأعداء الطبيعية. وهناك دلائل أكيدة على أن هذا الخفض يؤدي إلى فوران الآفات الرئيسية وزيادة في أنواع الآفات الثانوية.

من توابع تأثيرات المبيدات الإنخفاض العام في عشائر المفترسات لنحو ٤/١ المستويات التي كانت موجودة منذ نحو ٤٠ سنة مضت والخفض في تطفل الآفات الهامة بواسطة عدد من الطفيليات مثل الطفيليات التاكنيدية الخاصة بدودة ورق القطن أصبحت تقريباً غير موجودة في الوقت الحاضر بينما في الماضي كانت وفيرة ووصل نسبة تطفلها على هذه الآفة إلى ٧٥%. وهناك العديد من الأمثلة الأخرى في هبوط فاعلية الطفيليات من ذلك التطفل على بيض البقعة الخضراء *Nezara* والذي كان يقترّب نسبة تطفل هذا البيض إلى ١٠٠% وأدى هذا الخفض للزيادة الحديثة في أهمية هذه الآفة نفس الشيء يمكن أن ينطبق على الذبابة البيضاء والطفيليات المرتبطة بها.

إن تطبيق المبيدات الحشرية على القطن في مصر أقل مما في كثير من المناطق المنتجة له في العالم. بلغ متوسط عدد التطبيقات في ١٩٧٥ بـ ٤,٤ تطبيق/فدان. ومع ذلك - معظم المبيدات الحشرية المستخدمة واسعة المدى ينتج عنها مشاكل مثل فورانات الآفات الرئيسية والآفات الثانوية.

من المشاكل التي تواجهها أيضاً الأعداء الطبيعية تغير أنظمة زراعة المحاصيل في مصر. فالإتجاه المتزايد في زراعة بعض المحاصيل مثل الطماطم - البصل - الثوم - القرعيات ... الخ. يتطلب مبيدات حشرية أكثر مع تأثيرات إضافية في خفض الحشرات النافعة. بالإضافة إلى أن تغير الأنظمة الزراعية تعني حرمان الأنواع النافعة

من مساكنها التي تأقلمت عليها فيها الكثير منها.

تشير المعلومات المتاحة إلى أن إستيراد الحشرات النافعة الأجنبية إلى مصر لم يصادفها النجاح رغم أن هناك بلاد سجلت نجاحاً في هذا النوع من مكافحة البيولوجية مثل هاواي وكاليفورنيا وإستراليا. لقد توقف هذا النشاط في الخمسينات مما يشير إلى قصور في جانب من جوانب تطبيق مكافحة البيولوجية في مصر. وعاود البعض في السنوات الحديثة إلى إستيراد الأعداء ولكن دون دراسة عميقة ومن خلال أفراد وهذا هو الاخطر.



سابعاً: الآن - كيف الخلاص؟ وما هو الحل؟

#### أ - المبيدات والحدود الإقتصادية ETs

المبيدات هي الوسيلة الوحيدة المتاحة في يد الإنسان في الوقت الحاضر والتي لا بد من إستخدامها "عند الضرورة" ولكن من الناحية الأخرى يؤدي إستخدام المبيدات إلى تعقيدات وتفاعلات تؤثر على النظام البيئي الزراعي للقطن بتعاقب مشاكل سبق ذكرها. وللتقليل من إستخدام المبيدات يجب التوسع قدر الطاقة في :

١- الفحص الحقلى ... من خلال إختيار أفضل طريقة مناسبة لأخذ العينات وأفضل برنامج لأخذ العينات.

٢- الإلمام بالمعلومات الخاصة عن الضبط الطبيعي Natural control للآفات الرئيسية والثانوية وعدم الإلمام هذا يؤدي إلى وضع قرارات غير سليمة إيكولوجياً وإلى حدوث مشاكل لآفات جديدة وخير دليل على ذلك إرتفاع دودة اللوز الأمريكية - الذبابة البيضاء - البقعة الخضراء - نطاطات الأوراق ... الخ إلى مستوى الآفات التي تستدعى تدخل أساليب مكافحة.

٣- الإلمام ببيولوجى وإيكولوجى الآفات موضع الإهتمام. فيجب دراسة البيولوجى العام لكل نوع من الآفات تحت الظروف الحقلية والمعملية على أن تشمل الدراسة: (١) الحد الحرارى الحرج Thermal threshold وفترات النمو (٢) طول العمر (٣) الخصوبة ومعلومات سلوكية على كل الآفات خلال دراسات حقلية يتضمن ذلك تفصيلات خاصة بالمواقع المفضلة لها على النبات

Site preferences وأتماط الحركة اليومية والتفضيلات الخاصة بعمر الجزء النباتى التى ترتبط به وأماكن السكون للحشرات التى تبيت شتوياً وفترات السكون حتى يمكن وضع موديلات حسابية mathematical models خاصة بالتنبؤ وتطبيقات الحدود الإقتصادية. خاصة وأن هناك قصور شديد فيما يخص الدراسات الحقلية وجزء من الدراسات المعملية مثل قياسات الحد الحرج الحرارى لنمو الآفات موضع الدراسة.

٤- مستويات الضرر الإقتصادى EILs على أسس علمية والتى تمثل الأساس الرابع والهام جداً لإقامة برنامج إدارة الآفات وحتى الوقت الحاضر - لم توضع مستويات الضرر الإقتصادى على أسس علمية لدودة اللوز القرنفلية *P. gossypiella* وللتريس *T. tabaci* ولآفة حديثة وهى دودة اللوز الأمريكية *H. armigera* ولا لى آفة سجل أهميتها فى الأضرار بمحصول القطن أو أى محصول آخر بمصر وهذا هو مربط الفرس. فبالإضافة إلى القصور العام فى النقاط السابقة هناك قصور أو بمعنى آخر لا توجد حدود اقتصادية. ودون هذه المستويات ستظل برامج مكافحة عديمة الأهداف ولا تجلب سوى زيادة فى مشاكل الآفات ومشاكل بيئية وإقتصادية وصحية. ولقد سبق القول أن مثل تلك المستويات يمكن أن تحدد فقط بواسطة فرق بحثية تضم عدة تخصصات ولا يمكن أن يحددها أفراد وتجاهل تحديدها يؤدى إلى أنظمة مكافحة دون سند علمى وإلى مزيد من المشاكل وبمعنى آخر أن مثل تلك الأنظمة من مكافحة الآفات التى لا هدف لها ستكون شديدة الضرر وستمهد الطرق لمزيد من مشاكل الآفات. وفيما يلى عرض لعدد من الحدود الإقتصادية إسماء دون سند علمى:



دودة ورق القطن:

عندما تكبر النباتات وترتفع عشائر الحشرة وتصبح النقاوة اليدوية غير فعالة تطبق المبيدات. إن ما يهم هو توافر مبيد واسع التأثير. دون مراعاة لمرحلة نمو النبات أو علاقة المبيد المطبق بالمحصول الناتج والنقطة الأكثر إثارة أنه لا يوجد إجماع فى الرأى على أية مستويات عشيرية لدودة ورق القطن يمكن أن تطبق ضدها المبيدات.

ولا يجوز قبول ما يقال من أن الحد الإقتصادي الحرج لسدودة ورق القطن يجب أن يكون صفر (مؤتمر عقد بالاسكندرية). كما لا يمكن تأخير أو تجنب المعاملة بالمواد السامة إلا في وجود حدود إقتصادية. والإختلاف الشديد في الرأى على مستويات العشائر التي تتطلب المعاملة يتطلب برامج بحثية دقيقة للحصول على نتائج معقولة ومرة أخرى يحتاج البحث وضع للحدود الإقتصادية المبنية على أسس علمية كما هو واضح في بداية المؤلف. إن إقامة الحدود الإقتصادية يجب أن يدرس جنباً إلى جنب وبمعاونة تحليل النمو النباتى plant growth analysis وتأثير العشائر المختلفة على مراحل النمو النباتى المختلفة وربط ذلك بالتأثير النهائى فى كل حالة على المحصول حتى يمكن الوصول إلى ETs ديناميكية تتمشى مع ديناميكيات عشائر الآفة ونمو المحصول. على سبيل المثال - معروف أن القطن الأمريكى *G. hirsutum* فى بعض المناطق بالولايات المتحدة يمكن أن يتحمل فقد قدره ٥٠% فى الأوراق فى أوائل وأواخر موسم النمو ولكن لا يتحمل حدوث فقد ورقى أكثر من ٢٥% من سطح الأوراق أثناء طرح النبات الجزء الأكبر من حمل اللوز boll load دون فقد فى المحصول. ويجب أن نذكر ان القطن المصرى *G. barbadense* قد يستجيب إستجابة مختلفة عن الأمريكى لذا فهناك حاجة ماسة لدراسات أساسية على مراحل النمو المختلفة. وقد تمت الدراسات الأولية بمعلومات إرشادية خلال الإزالة الصناعية للأوراق أو خلال إستخدام إصابات صناعية لعشائر مختلفة بالآفة.

### دودة اللوز القرنفلية:

إن بيولوجى وإيكولوجى هذه الآفة رغم قصور فى المعلومات عن بعض سلوكياتها يشير إلى أن مستويات الضرر الإقتصادى لهد الآفة قريبة من نهاية موسم نمو نبات القطن وليس قبل ذلك. معروف أن تطبيق المبيدات الحشرية يتم على المساحة المنزرعة كلها عندما تصل مستوى الإصابة ١٠% لوز مصاب (٢) فى الحقول القريبة من القرية. ويتكون هذا البرنامج من ٣ أو أكثر من تطبيقات الرش تجرى بفواصل إسبوعان وعادة ما تبدأ فى نصف يوليو.

طبقاً للمعلومات الخاصة بديناميكيات عشيرة ديدان اللوز القرنفلية فى مناطق أخرى من العالم. يوجد سبب للإعتقاد بأن خطورة دودة اللوز القرنفلية فى مصر مبالغ

فيها لحد ما. مستوى ١٠% لوز مصاب حول الحقول في نصف يوليو يعني أن نسبة قليلة من مساحة القطن مصابة في هذا الوقت. وربما يتطلب الأمر على الأقل ٢ جيل لكي تصل الحشرة إلى مستويات ضارة إقتصادياً في المساحة الكلية. ومرة أخرى - هذا قد يجعل الوصول لمستويات الضرر الإقتصادي EILs قريباً من نهاية موسم النمو. كما أن تطبيق المبيدات الحشرية بفواصل إسبوعان لمكافحة دودة اللوز القرنفلية سيكون تماماً غير كاف إذا كان هناك فعلاً عشائر "عالية" لديدان اللوز القرنفلية. تحت الظروف السابقة فإن هذه التطبيقات قد تساعد قليلاً في تقليل نمو عشيرة الآفة. فلقد أشارت الخبرة في أماكن إنتاج القطن في العالم مع ديدان اللوز القرنفلية إلى أنه في المناطق التي تصل فيها هذه الآفة إلى مستويات ضارة قبل نهاية الموسم سيسمح تكرار تطبيق المبيدات الحشرية بفترات فاصلة أكبر من ٦ الى ٧ أيام لعشيرة الحشرة بمواصلة النمو.

إن النظر إلى مشاكل الآفات الإضافية على القطن يجعلنا نعيد النظر في تحديد الحاجة الحقيقية لمكافحة ديدان اللوز القرنفلية خاصة إمكانية تأخير التطبيقات حتى آخر الموسم. ويتطلب هذا في الأساس: (١) إعادة فحص وتقييم الحد الإقتصادي الحرج ET (٢) إجراء دراسات حديثة عن إمكانية لمعاملات أفضل أثناء الجيل الأول للوز بدرجة تحول دون الحاجة للمعاملات المتأخرة في المساحة المنزرعة كلها. (٣) البحث عن الإزالة اليدوية للوز الغير متفتح وقت جمع الحطب للتخزين المنفصل عن الحطب ذاته. بدرجة تسمح بحرق جميع المادة المصابة قبل بداية إثمار القطن في الربيع التالي ويبقى متبقى الحطب الآخر للإستخدام فيما بعد.

### تربس القطن:

للتربس حد إقتصادي حرج (٩) يبدأ بعده تطبيق المبيدات الحشرية في بداية الموسم. حيث يوصى بالبداية بالمعاملة عند وجود ٨ إلى ١٢ تربس على البادرة الواحدة. في معظم مناطق إنتاج التربس بالولايات المتحدة وجد أن التربس ليس له تأثير على الإنتاج النهائي. ورغم أن تطبيق المبيدات الحشرية (رش أو محببات جهازية) تحسن من مظهر النبات خلال خفض عشائر التربس إلا أنه لا يوصى بالمعاملة. في مناطق قليلة جداً وجدت إستجابات للمحصول عقب المعاملة بالمبيدات.

وكانت هذه الإستجابات بصفة عامة هامشية ومثل هذه الحالة تشاهد عندما يكون موسم إنتاج القطن قصير أو أن النمو النباتى فى أفضل الظروف يكون ضعيف. وموسم إنتاج القطن المصرى ليس قصير والنمو النباتى له ليس ضعيف. إن النتائج السابقة أجريت على أصناف القطن *G. hirsutum* ولم تجرى على أصناف القطن المصرى *G. barbadense* لذا فهناك حاجة ماسة بالبدء فى الدراسات على القطن المصرى لتحديد تأثير عشائر التربس على الإنتاج وأن يصاحب هذه الدراسة تحليل للنمو النباتى لدراسة تأثير العشائر المختلفة على وقت وكمية عقد الثمار. مثل هذا البحث يجب إجراؤه فى عدة مناطق وعلى عدة سنوات حتى يمكن الوصول إلى حدود إقتصادية تحدد إمكانية المعاملة بالمبيدات من عدمها.

بإختصار شديد أن التقدم الأكبر والهام للوصول إلى برامج سليمة فى إدارة الآفات الحشرية يتم بالبحث الراقى لإعادة تحديد مستويات الضرر الإقتصادية للآفات الرئيسية الشديدة الخطورة (دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية) والآفات الأخرى التى قد يظهر لها إهتمام خاص.

#### ب- غربلة المبيدات الحشرية:

كانت فى السبعينات كل المصادر العلمية المتعلقة بمكافحة الآفات مشتركة فى غربلة مبيدات الآفات رغم أنه يمكن الحصول على نفس النتائج بواسطة مجموعة أقل عدداً من الأفراد وأكثر تنظيماً. كما كان فى الإمكان أن تمد الشركات القائمين بهذا العمل بنتائج أكثر عن كفاءة مبيدات الآفات وسمية المبيدات ذات الأرقام الكودية. وهذا يعمل على خفض العدد الإجمالى للمركبات التى تأتى إلى مصر كل عام للإختبار والتى يستبعد كثير منها بعد الإختبارات الأولية. وكان فى الإمكان تركيز الإختبارات الحقلية فى إثنان أو ثلاث محطات للبحوث الحقلية.



- أعتقد أنك تجمع الحشرات -  
وليس بضربها حتى الموت

كما كان يجب أن تتضمن النتائج الفاعلية ضد أنواع الآفات المختلفة والتأثير على الطفيليات والمفترسات والتأثيرات الممكنة على نباتات القطن وفترات المعاملة ومعدلات الجرعة وتأثير كل ذلك على الإنتاج. ويجب أن ندرك أن المبيد الحشرى الذى يعطى مستوى أقل للمكافحة (٨٥ إلى ٧٥%) مع قتل متوسط للطفيليات والمفترسات قد يكون مرغوباً أكثر فى برامج إدارة الآفات عن المبيد الذى يقتل نسبة أعلى لكل من الآفة وأعدائها.

وعند وصول برنامج غريلة المبيدات الحشرية الى مرحلة التطبيق الحقلى، يجب أن يتضمن ذلك معرفة تأثير التطبيق على الأنواع الأخرى فى النظام البيئى بما فيها الأنواع النافعة. وإذا إكتشف مبيد حشرى إختيارى أو جرعة إختيارية أخرى ذات تأثير على الآفة المستهدفة يكون لهذا الإكتشاف الأولوية على المبيدات الحشرية الواسعة المدى Broad spectrum insecticides وهذا مهم إذا عرف أن بعض المبيدات المؤثرة على الآفة المستهدفة تقتل الأنواع النافعة للآفة ولآفات أخرى أقل خطورة فتتسبب مشاكل أكثر خطورة من آفات أخرى مثل دودة اللوز الأمريكية، دودة اللوز الشوكية، الذبابة البيضاء ... الخ.

إن تركيز غريلة المبيدات فى عدد محدود من المعامل سيؤدى إلى نتائج أكثر دقة لهذا العمل وإلى إتاحة الوقت للعلماء فى المراكز الأخرى لتوجيه جهود أكبر على دراسات الحدود الحرجة والمكافحة البيولوجية وديناميكيات العشيرة والإدارة الإيكولوجية للبيئة الزراعية ومقاومة العائل النباتى ... الخ. مثل هذا التوجيه البحثى إذا تم فإنه سيتطلب دعم حكومى للفرق البحثية التى ستتشكل وسيكون ذلك إستثمار ممتاز لعقول كثير منها معطل والنتائج المتحصل عليها ستكون هى الطريق الوحيد لإنقاذ صناعة القطن من الآفات التى إزدادت مقاومتها للمبيدات. والتكاليف الإضافية لمثل هذه البحوث ستكون بالتأكيد أقل كثيراً من المكاسب التى يمكن الحصول عليها من تقليل كميات المبيدات المطلوبة بالإضافة لتأثيرات جانبية أخرى كبيرة.

### ج- القرارات ذات الخلفية الإيكولوجية السليمة:

لقد قل نشاط غريلة المبيدات لعدد من السنوات السابقة وللأسف عاد الآن جارى بنفس الإستراتيجية التى بدأ بها سابقاً دون مراعاة لما ذكر سابقاً وهذا لن يحل مشاكلنا

الزراعية فى الوقت الحاضر أو المستقبل القريب أو البعيد إذا استمرت الإستراتيجيات الخاطئة فى إختيار المبيد.

للأسف الإدارة الإيكولوجية فى البيئة الزراعية تعمل على هدم المساكن habitats الملائمة لمعيشة وتكاثر الأنواع النافعة فتتحرر كثيراً الآفات المستهدفة وغير المستهدفة من ضوابط الموت الحيوية فينقلب الوضع لصالح الآفة وأنواع أخرى ضارة وتزداد المشاكل وفيما يلى بعض من الأمثلة فى ذلك:

#### ١- قانون منع رى البرسيم بعد ١٠ مايو:

عند تفسير القانون نجد مايلى تمضى دودة ورق القطن بوجه عام فترة الشتاء فى حقول البرسيم والمعروف أن الجانب الأكبر من الفراشات التى تظهر فى أول موسم القطن لتضع لطح الجيل الأول على القطن فى أواخر مايو وخلال شهر يونيو إنما تخرج من عذارى موجودة فى حقول البرسيم. لذلك فإن القانون يمنع رى حقول البرسيم بعد ١٠ مايو مما يودى إلى جفاف تربة هذه الحقول وإرتفاع درجة حرارتها فتقل نسبة خروج الفراشات من العذارى وبعضها يخرج مشوهاً أو عقيماً والغالب أن هذا الإجراء يقلل من أعداد الآفة دون تأثير ضار واضح على الأعداء الحيوية. تتجه النظرة فى هذا القانون - دون بحث علمى - على آفة واحدة وهى دودة ورق القطن لتقليل نسبة خروج الفراشات بهذا الإجراء. ولكن هناك كثير من الخلفيات الإيكولوجية الهامة. فالبرسيم معروف عنه بأنه ماوى لأعداد ضخمة من الحشرات منها ما هو زائر ومنها الضار ومنها الملقح للأزهار ومنها المرتبط بالأنواع الضارة وهو يعمل كمستودع لكل هذه الحشرات. وإتلاف محصول البرسيم فى مايو يسبب هجرة الآفات إلى حقول أخرى كما يسبب فى الحقيقة تأثير اشد على الحشرات النافعة وفى حالة دودة ورق القطن على سبيل المثال يكون هناك تأثير ضار على الحشرات النافعة التى يمكن تتجه الى القطن فيجلب هذا الإجراء صورة من عدم التوازن أكثر أهمية من الإضرار بفراشات دودة ورق القطن التى تتحرك إلى حقول القطن خاصة إذا علم أن دودة ورق القطن ذاتها أكثر إنتاجاً للنسل من معظم أعدائها. فلقد سبق الذكر أن ذبابة التاكنينا *T. larvarum* أنه كان معروف عنها أنها ذات تأثير فعال خاصة على الأجيال الأخيرة لدودة ورق القطن التى تتربى فى حقول البرسيم تتحول فى التربة إلى طور العذراء

وفى أحوال قليلة تعذر داخل عذارى دودة ورق القطن. كما تشير التقارير العلمية بأن الطفيل الغشائي الأجنحة *E. xanthostama* طفيل يهاجم دودة ورق القطن والديدان القارضة ودودة ورق القطن الصغرى وعوائل أخرى من حرشفيات الأجنحة فى حقول البرسيم. كما ذكر أن الطفيل *B. humeralis* يهاجم دودة ورق القطن الكبرى والصغرى ودودة اللوز الأمريكية والدودة القارضة وقد كان شائع الوجود فى إبريل ومايو على هذه العوائل الموجودة فى البرسيم والطفيل الكالسيدى *C. eremna* الذى إختفى تقريباً الآن معروف عنه أنه يتطفل على عذارى دودة ورق القطن المتواجدة فى البرسيم وإتلاف تلك العذارى إتلاف للطفيل ذاته. هذا قليل من كثير يمكن أن نجده عند تحليل باقى الفونا المرتبطة بالبرسيم.



## ٢- النقاوة اليدوية للطع دودة ورق القطن:

فى الحقيقة مصر من البلاد القليلة فى العالم التى تمارس إتجاها - وإن يكن غير كامل - نحو تقليل عشائر آفة ما عن طريق برنامج للجمع اليدوى للطع الآفة وهى طريقة لا يظن أن أحداً غيرنا قادر على تنظيمها وممارستها على النحو الفعال الذى نقوم به (د. مصطفى حافظ - أحد محاضراته). هذا الجمع اليدوى والذى كان رخيصاً فى السابق والذى مازال فعالاً يمكن أن يكتمل عند عدم حرق الطع ولكن بإلقائها فى حفرة بعيداً عن النباتات وهذا يعمل فى المحافظة على إنطلاق طفيليات البيض - رغم قلتها - التى بها فيساعد بذلك فى تحسين نسبة الطفيليات إلى العائل رغم أن هذا الإجراء يعمل على هلاك جزء آخر من الطفيليات وهى الطفيليات البيض يرقية مثل التابعة للجنس *Chelonus*.



## ٣- جمع اللوز وحرقة:

من المعروف أن اللوز الجاف والعالق بالأحطاب المشون فوق أسطح المنازل فى القرى من المحتمل أن يشكل المصدر الرئيسى للإصابة بدودة اللوز القرنفلية حيث تعمل هذه الطريقة على تجميع اليرقات الساكنة فوق أسطح المنازل فى القرى تحت ظروف مثلى لتمضية الشتاء. لذا فإن إعدام اللوز يعتبر وسيلة فعالة لتقليل مستوى عشيرة الآفة. ولقد حاولت وزارة الزراعة فى فترة من الفترات جمع اللوز قبل جمع

الحطب وشرأوه وحرقه ثم توقف هذا البرنامج. ولا جدال في أن جمع اللوز المصاب هام لخفض عشيرة الآفة. ولكن يجب ان نعى بأن هذه الفترة هي الفترة التي ينشط فيها طفيليات دودة اللوز القرنفلية السابق ذكرها. وهناك إتجاهان - الأول يرتكز فى الإزالة اليدوية للوز المتفتح وقت جمع الحطب للتخزين المنفصل عن الحطب ذاته وإستخدامه للوقود قبل الحطب ذاته وهذا سيسمح بحرق جميع المادة المصابة قبل بداية اثمار القطن فى الربيع التالى ويستخدم متبقى الحطب عند الإنتهاء من حرق اللوز المصاب. وفى هذه الحالة يضحى بالطفيليات المرتبطة بالحشرات فى اللوز المصاب. الإتجاه الثانى بالإزالة اليدوية أيضاً للوز المصاب وتسليمه لمراكز وزارة الزراعة بالقوى وتغطيته بشبكة من البلاستيك أو السلك أو بطريقة أخرى تعمل على تحرر الطفيليات وخروجها إلى الحقل وإحتجاز الفراشات التى تموت بعد فترة وجيزة.



٤- معاملة التربس بالمبيدات:

طبقاً للمعلومات المتاحة تعتبر مصر بلد فريد فى الإهتمام بالتربس وعلاقته ببادرات القطن فى الولايات المتحدة وجد أن التربس ليس له تأثير على الإنتاج النهائى للمحصول. ومن الأشياء المثيرة للإنتباه فى مصر أنه توجد حدود إقتصادية للتربس ETs رغم أنه لم يدرس تأثير عشائره على المحصول (?). وبعيدا عن تأثير التربس على القطن المصرى أو الأمريكى. معروف أن التربس عائل رئيسى لعدة أنواع هامة من المفترسات النصفية الأجنحة فى مرحلة الإنبات وتساعد عشائر التربس على زيادة عشيرة هذه المفترسات كما تساعد على بقائها فى النظام البيئى للقطن. لذا فإن تواجد التربس هام فى إنتاج عشائر المفترسات التى قد تساعد فى خفض الآفات الأكثر خطورة للقطن فى مراحل النمو الخضرى والثمرى. وتطبيق المبيدات - دون سند علمى - لمكافحة عشائر التربس لا يسبب فقط الموت الفورى للمفترسات ولكن إزالة التربس يجبر المفترسات المتبقية أو المفترسات القادمة من الحقول القريبة على الرحيل من حقول القطن للبحث عن مصادر غذائية خارج بيئة القطن.

٥- الرش التنظيفى والرش الوقائى:

الرش التنظيفى أو التطهيرى الذى كان يستخدم فى حقول البرسيم الرباية فى الربيع والرش الوقائى العام الذى قد يستخدم ضد التربس على بادرات القطن أو الرشوة

العامّة التي نادى بها البعض في السبعينات لكل مساحة القطن في مصر ضد دودة اللوز الأمريكية خلال شهر يونيو أو أي رث وقائى ضد مبادئ الإدارة المتكاملة للأفات وممارسة تطبيق المبيدات دون حدود إقتصادية علمية هي ممارسة خاطئة.

ذكر سابقاً بعض الممارسات لإدارة إيكولوجية غير سليمة التي تؤدي إلى مزيد من الآفات ومشاكلها وإذا كان الأمر كذلك في البيئة الزراعية فإن البيئات الطبيعية في مصر تتعرض أيضاً لإدارة أكثر قسوة فإزالة التلال الرملية على الساحل الشمالي أزال نباتات هامة مثبتة للرمال وما يرتبط بها من لا فريقيات هامة ومؤثرة إذا أحسن إستغلالها كما أزال كثير من مساكن الطيور المهاجرة والمقيمة ولم تسلم المواقع المنخفضة الداخلية inland depression sites من الإدارة الغير سليمة لمواردها مما يعرض عدد من الفلوراو الفونا لمخاطر الإنقراض.

#### د - الآفات الثانوية (الإضافية)

ليس لمثل تلك الآفات حل فوري - إلا إذا تطرق الذهن للمبيدات التي تؤدي إلى مشاكل أكثر تعقيداً. ويتمثل الحل الأمثل في إعادة ترسيخ المكافحة الطويلة الأمد long-term control لهذه الآفات "الجديدة" عن طريق الإدارة الإيكولوجية للبيئة التي تتواجد فيها وبطريقة تعمل على عودة عناصر المكافحة البيولوجية لها إلى سابق عهدها.

ومن المهم إعادة دراسة قائمة الأعداء الطبيعية المرتبطة بالآفة أولية كانت أو ثانوية ومحاولة تفهم لماذا لم تعد بعض الأنواع النافعة مؤثرة كما كانت في الماضي. وبالتأكيد تأثير المبيدات الحشرية الواسعة المدى تبرز الدراسة. وقد يتطلب ذلك إستعمال قطاعات كبيرة للقطن تابعة لأحد المحطات الحقلية لا تطبق فيها معاملات للمبيدات الحشرية رغم انه قد يحدث للقطن ضرر كبير أو يتلف. ويجب أن نلاحظ أن عشائر الحشرات النافعة قد تأخذ عدة سنوات لكي تستعيد مستويات تأثيرها السابقة. وقد يتضمن ذلك أيضاً في مرحلة لاحقة إنتاج للبرسيم مرتبط بحقول القطن الغير معاملة. وقد تشكل مثل هذه التجارب كارثة على القطن وفي النهاية على البرسيم أيضاً ولكن المعلومات المتحصل عليها ستكون مفيدة جداً. مثل هذه التجارب تتطلب وقت كما تتطلب قدر كبير لأخذ عينات العشائر طوال الموسم. وتحليل النمو النباتي الغير معامل قد يكون مفيد أيضاً.

## هـ جودة الصنف المستخدم:

هناك عدة أسباب تساهم في تدهور جودة القطن (الطباخ - زراعة الاسكندرية) منها:

- ١- زراعة أكثر من صنف داخل المركز الواحد - أو زراعة صنف بكل مركز مع عدم وجود فواصل طبيعية كافية بين المراكز تمنع الخلط بين الأصناف.
- ٢- عدم كفاية كمية البذور المنصرفة للمزارع وقيام المزارع بجلب بذور من بعض الأقارب في مراكز أخرى أو من بعض التجار مخالفة للصنف المنزوع.
- ٣- وجود خلط في المحالج نتيجة عدم الإهتمام بنظافة المحالج تماماً عند حليج كل صنف.

٤- عدم الجدية في نقاوة النباتات الغريبة من الحقول.

للتغلب على المشاكل السابقة ذكر (عبد الباري بكلية الزراعة بالاسكندرية) أهمية زراعة القطن بالعقل النباتية للمزايا الآتية:



١- تعطى محصول يزيد حوالي ٥٠% عن محصول الزراعة بالبذرة.

٢- المحصول يكون مبكر بحوالي ٢٠ يوماً عن المحصول المنزوع بالبذرة.

٣- قلة إصابة العقل بأمراض البادرات عن الزراعة بالبذرة.

٤- إنخفاض الإصابة بديدان اللوز لتكبير الإثمار عند الزراعة بالعقل.

٥- إمكانية زراعة القطن الهجين العالى الإنتاج.

٦- المحافظة على نقاوة الأصناف المنزوعة المتجاورة.

و- المشاريع البحثية:

لم تبذل الدولة في إمداد المعاهد والجامعات بالمشاريع البحثية لدفع عجلة العلم وإطلاق ملكة البحث والإبتكار بين العلماء إلا أنه يلاحظ توزيعاً غير عادل لمثل هذه المشاريع من ناحية كمية التمويل والعدد وتمركزها أساساً في القاهرة وترك المعامل البحثية الأخرى عند مستوى الفقر التقنى. وللمؤلف باع طويل في الجهاد في هذا المجال ومجالات أخرى ليس لها مكان هنا. وكمثال لهذا التوزيع الغير عادل - الذى

ينطبق على الجامعة نفسها وبين الجامعات المختلفة - انه فى أحد الأقسام التابعة لاحدى مراكز البحوث فى القاهرة لديه الآن خمسة مشاريع ذات تمويل خارجى وتتم بالتعاون مع جهات أجنبية وثلاث مشاريع ذات تمويل داخلى ونفس هذا القسم وزملائه البعيدين عن القاهرة ليس لديهم أية إمكانيات بحثية. لذا فإنه من المهم فى المستقبل أن يكون هناك توزيع عادل يضم جميع المعاهد والجامعات وبنفس المستوى خاصة وأن للجميع الإمكانيات العقلية فى البحث والدراسة. هناك الكثير للحديث ليس هنا مجال للخوض فيه. وللبحث عن حل عادل هام لإستثمار أكبر قدر من العقول دون تحيز يمكن أن يتم ذلك من خلال إنشاء هيئة عليا للمشاريع البحثية يمثل أفرادها بالتساوى من الجامعات والمعاهد كلها لإتاحة الفرصة للجميع للعلم بما هو متاح والتقدم لكل من يرغب ثم عدالة فى توزيع المشاريع.

#### ز - إختيارات إدارة الآفات المقترحة:

عقب ممارسة أفضل طريقة وأفضل برنامج لأخذ العينات وعقب ارساء حدود إقتصادية ديناميكية سليمة ETs التى تعمل كصمام أمان يمكن بواسطتها إستخدام المبيدات الحشرية عند فشل الوسائل الأخرى وبعد دراسة الوسائل المختلفة (الفصل السابع الى الرابع عشر) التى يمكن أن تستخدم فى صورة متكاملة عند هذا الحد يمكن القول بأننا نسير فى الطريق الصحيح نحو إدارة سليمة للآفات وفى حالة القطن يمكن طرح الوسائل التى تتمشى والظروف المصرية مرتبة تبعاً لاهميتها كما يلى:

#### ١ - المقاومة النباتية Host plant resistance

يعتقد المؤلف أن استنباط الأصناف المتعددة المقاومة للآفات هى أولى الوسائل التى يجب أن تلقى إهتمام كبير حيث يسهل تكاملها مع مكافحة البيولوجية وكذلك مع مبيدات الآفات إذا استدعى الأمر ذلك. أى أن الأصناف المقاومة إتجاه هام جداً يمكن أن يتخذ فى مكافحة آفات القطن. ولكن كيف السبيل إلى تحقيق ذلك والعمل الفردى هو السمة الغالبة فى مصر. حتى الجهات العلمية تنادى بالابحاث الفردية(٩) وهو إتجاه ضد تحقيق تقدم علمى من جانب وتقدم هام فى الوصول إلى عائل نباتى مقاوم للحشرات فى جانب آخر. فهذا الإتجاه البحثى يتطلب فريق بحثى من حشرى

Entomologist ومتخصص فى أمراض النبات plant pathologist ومتخصص فى تربية النبات plant breeder. ومثل هذا التوجه البحثى يتطلب أكثر من فريق فى أكثر من موقع ودعم حكومى للفرق البحثية لإستثمار العقول حتى يمكن إنفاذ صناعة القطن وغيرها من الصناعات فى مصر. تشكيل الفريق ينظر إليه لتحقيق هدف عام ويجب توخى الحذر فى تكوين الفرق البحثية من أفراد يسهل فيما بينهم التعامل ويسهل ادارتها بطريقة سليمة مناسبة وبالطبع يكون لهم دراية وخلفية علمية عن هذا الإتجاه. وعلى كل فريق توخى الحذر فى الوقوع فى مصيدة إختيار وتربية المقاومة لصفة احادية الجانب أى لنباتات مقاومة لحشرة واحدة. حيث يجب تقييم إستخدام المقاومة النباتية لمدى أضرارها للتأثير على معظم إن لم يكن على جميع الأوقات موضع الإهتمام. فالأصناف المقاومة المتعددة الصفة multiple character resistance ضرورية للوصول إلى أصناف مناسبة للزراعة والإطلاق. ومن المهم للفرق البحثية الإتصال بالمراكز البحثية المماثلة فهناك أصناف lines من القطن إختبرت فى بلاد أخرى وأظهرت مستوى جيد للمقاومة ضد *Spodoptera* مثلاً. مثل هذا الإتصال سيبقي للفريق آخر ما وصلت إليه الأبحاث فى هذا المجال وسيقلل بالتاكيد من الوقت والمجهود.

لقد ذكرت فى الأسطر السابقة وفى أكثر من موضع فى المؤلف أهمية العمل البحثى الجماعى. وهو متطلب هام خاصة فى بلد مثل مصر. وأجد هنا حاجة لعرض أحد الأبحاث التى أجريت عن المراحل الأولى لإنتاج نبات أرز مقاوم لعدد من الأوقات إشتراك فى إجرائه أكثر من عشرون باحثاً فى مجالات عدة... هل يمكن أن نجد يوماً بحثاً مصرياً أو عربياً مماثلاً فى يوم من الأيام؟... أتمنى ذلك.

“Lee-SungHo; Shon-Young Goel; Lee-Sooln; Kim-Cha Young; KooJaChoon; Lim-ChaeOh; Choi-YoungJu; Han-ChangDeok; ChungChangHo; Choe-ZhinRyong; Cho-MooJe; Lee-SH; Shon-YG; Lee-SL; Kim-C; Koo-JC; Lim-CO; Choi-YJ; Han-CD; Chung-CH; Choe-ZH and Cho-MJ (1999): **Cultivar variability in the Agrobacterium-rice cell interaction and plant regeneration. *Physiologia-Plantarum*. 107:338-345.**”

بمجرد الوصول أو تحقيق توفر صنف مقاوم فإن إستخدام المزارع له لن يكلفه أكثر من شراؤه مثل الأصناف القديمة. ويمكن أن تكون للأصناف المقاومة على علاقة متبادلة مع مقاييس المكافحة الأخرى مثل المقاومة البيولوجية والمكافحة

الكيمائية مع فرصة قليلة للتأثيرات المعاكس . كما يمكن أن تساهم المقاومة النباتية ذات المستويات المنخفضة نسبياً فى الإدارة الحشرية فى نظام للإدارة المتكاملة. مرة أخرى - تجرى الأبحاث فى مجال المقاومة النباتية فى أنحاء العالم المهتمة بزراعة القطن والإتصال بهذه المراكز سيمد المهتمين بمصدر كبير للخبرة يمكن من خلالها الحصول على المعلومات والمساعدات التقنية والمادة النباتية.

## ٢- الإدارة الإيكولوجية للبيئة الزراعية:

للقيام بإدارة إيكولوجية للبيئة الزراعية على أسس سليمة من المهم توفر معلومات من واقع أبحاث مستقاة من الحقل عن بيولوجى وإيكولوجى الآفات موضع الدراسة وعن الأعداء الطبيعية المرتبطة وعن باقى الفونا الحشرية السائدة فى الحقل. والمعنى الضيق لهذه الإدارة كان يعرف بالضبط الزراعى cultural control والضبط الزراعى لا يمكن إعتباره إتجاه حديث فى مصر حيث يشكل مكون أساسى فى برنامج دودة ورق القطن ولكن الإتجاهات الحديثة فى هذا المجال سبق وأن تم عرضها فى الفصل السابع والذى يحوى أسس كثيرة يمكن إتباعها مع عشائر الآفات.

مازال هناك الكثير فيما يخص عدد من الآفات وخاصة دودة اللوز القرنفلية والآفات التى ظهرت حديثاً ويجب على الباحثون المهتمون بحشرات القطن البحث عن إدارة زراعية مؤثرة يمكن أن تتكامل مع الوضع الإجماعى والإقتصادى المصرى والمتعلق بإنتاج القطن وإستخدام حطبة وقد يتطلب ذلك الإستعانة بعلماء الإجماع والإقتصاد. كما يتطلب الامر جهد كبير من علماء الإيكولوجى لقلب الموقف لصالح الأعداء الطبيعية لكى تعود الى سابق عهدا والوصول إلى سبل صيانة ما هو متاح منها.

إن أسس تطور الإدارة الإيكولوجية للبيئة الزراعية تركز على المعلومات المتعلقة ببيولوجى وسلوك الأنواع المتعددة من الحشرات وتعاقب النبات العائل (القطن) والأنماط البيولوجية biotypes ... الخ لنوع الآفة وعلينا أن نتجه بالبحث فى هذا المجال للحصول على معلومات تؤهلنا للقيام بهذه الإدارة.

## ٣- المكافحة البيولوجية (ملتهمات حشرات):

## صيانة الأعداء الطبيعية:

إن مكافحة آفات القطن خلال صيانة المفترسات والطفيليات المحلية واحدة من أرخص الطرق الأكثر تأثيراً في مصر أو أي منطقة أخرى لزراعة القطن. وغياب الإهتمام بهذا الحقل من الدراسة سبب كثير من مشاكل الآفات الحالية في مصر. لذا من المهم القيام بالدراسات الخاصة بهذا المجال وتقييم طرق صيانة هذه الأعداء المحلية والإهتمام بإرتباطاتها المختلفة فقد يكون هناك حشائش خاصة هامة أو نباتات أخرى تساعد في البقاء وقت إختفاء عائلها الأصلي أو قد تنحصر أهميتها في التزاوج والتغذية ... الخ ومن المهم إزالة الظروف المعاكسة التي أدت إلى انخفاض المفترسات في حقول القطن مثل عدد من الطفيليات وحشرات أبى العيد وخنفساء الكالوسوما ونصفيات أجنحة وعناكب وغيرها لترجع إلى سابق عهدها.

## إستيراد الأعداء الطبيعية:

تشير التقارير المتاحة (إلى الخمسينات) أن إستيراد الحشرات الأجنبية في مصر لم يصادفها النجاح. رغم أن كثير من البلاد التي إستوردت معظم الحشرات النافعة سجلت نجاحات كبيرة مثل هاواي وكاليفورنيا وإستراليا ونيوزيلندا ... الخ. ومع ذلك يلاحظ أن كثير من أنواع الحشرات النافعة الهامة المرتبطة بالقطن في المناطق البعيدة عن مصر غير مدرجة على سبيل المثال أحد المفترسات الوفيرة والأكثر فاعلية على القطن في أمريكا - البق الكبير العيون *Geocoris spp.* ولقد سجل أنواع كثيرة من هذا الجنس في مصر ولكن لم تسجل في حقول القطن. من المهم دراسة الآفات ومعقداتها وصلاتها بالأعداء الطبيعية وتنشيط إستيراد الأعداء للآفات الأجنبية والأعداء للآفات المحلية ذات الإرتباط الضعيف بالأعداء الطبيعية.

قد يمد إستخدام الطفيليات والمفترسات الأجنبية مكافحة مؤثرة لبعض آفات القطن. علينا ان نبذل الجهد في هذا المجال بالتعاون مع معاهد ومعامل المكافحة البيولوجية الموجودة حول العالم والإستفادة بميزة المفترسات والطفيليات الأجنبية الهامة لمكافحة آفات القطن في مصر. ولكن يجب أن يؤخذ في الإعتبار أن ذلك يتطلب حشريون متخصصون في المكافحة البيولوجية وذو خبرة بالقطن وأن ما يرسل منهم

إلى الخارج ما ينطبق عليه هذه الصفات<sup>1</sup> من لقریب لمسؤل. وقبل التوسع فى هذا الإتجاه من المهم وجود حجر زراعى مثالى يخضع للمواصفات العالمیة وأن يخضع قرار إستيراد طفیل أو مفترسات لدراسات مكثفة تنتهى بقرار من هیئة علیا للموافقة أو الرفض.

### التربية والإطلاق الضخم للأعداء الطبيعية:

من العوامل التى تقلل من فعل الأعداء الطبيعية على القطن إنه مع نهاية الخريف يدخل عدد منها فى سكون ويهلك البعض الآخر نتيجة إنخفاض درجة الحرارة وإسلوب حش البرسيم وإتلافه فى شهر مايو يعمل أيضاً على هلاك أو إنخفاض تعداد عدد آخر من الطفيليات بينما بالنسبة لآفات القطن مثل دودة ورق القطن تواصل نموها فى الأيام الدافئة فى الشتاء وتتكاثر فى حقول كثيرة منها البرسيم وإلى جانب أنها أكثر إنتاجاً للنسل عن معظم طفيلياتها لذا تتكاثر بشدة خلال مايو ويونيو ويتوافق هذا الوقت مع تعدادات منخفضة جداً من أعدائها والتى يلزمها وقت طويل حتى تستعيد تعداداتها المؤثرة فتجابه بسموم المبيدات التى تلاحقها بصفة متكررة لهذا فإن التربية الضخمة والإطلاق الضخم وسيلة سهلة يمكن الإستعانة بها لإطلاق تلك الأعداء فى الأوقات التى تكون عشائرها طبيعياً منخفضة. ويتوافر الآن الكثير من الخبرة فى هذا المجال - وطبقاً للمعلومات المتاحة - لجامعة القاهرة خبرة فى إكثار عدد من الطفيليات والمفترسات وبالمثل جامعة الأسكندرية كما أن هناك شركات خاصة بدأت هذا المجال الرائد فى مصر. ويعتقد المؤلف أنه من المهم تواجد أكثر من مركز على مستوى الجمهورية يتخصص كل منها فى تربية عدد محدود من تلك الطفيليات والمفترسات وفى مجال الطفيليات كما يقترح عمل تربية ضخمة للطفيليات الآتية:

أ - طفيليات التريكوجراما *Trichogramma spp.* خاصة الأنواع المناسبة لمكافحة ديدان اللوز بأنواعها وبعض حرشفيات الأجنحة الأخرى.

ب- طفيليات *Chelonus inanitus* و *C. sulcatus* لمكافحة دودة ورق القطن وحرشفيات الأجنحة الأخرى المرتبطة بالقطن ومحاصيل أخرى.

ج- *Phanerotama hendicasiella* لمكافحة ديدان اللوز بأنواعها وآفات أخرى.

د - *Microplitis rufiventris* لمكافحة دودة ورق القطن الكبرى والصغرى ودودة اللوز الأمريكية.

هـ- ذبابة التاكينا *Tachina larvarum* . ويجب ان يسبق ذلك دراسة للعوامل التي أدت إلى إختفائها.

أظهرت التجارب التي أجراها مؤلف الكتاب أن الطفيل *Microplitis rufiventris* طفيل فردي داخلي نشط ضمن عدد من الآفات الهامة ويحد من فاعليته إنخفاض عشائره في الربيع لذا فإن الإنتاج الضخم والإطلاق الفصلي يعمل على رفع عشائره مبكراً وتأثير أكبر مبكر على عشائر الأجيال الأولى لدودة ورق القطن ويدعم إمكانية استخدامه في برامج الـ IPM ما يتمتع به من صفات بيولوجية وإيكولوجية كما يلي:

١- تحت الظروف الطبيعية يلاحظ أن الطفيل ذات عشائر مؤثرة في نهاية يوليو وأغسطس حيث يكتف استخدام المبيدات في حقول القطن ويبدو أن الطفيل كون سلاله مقاومة لعدد من المبيدات.

٢- يعمل الطفيل ضد الأعمار الأولى لدودة ورق القطن الكبرى والصغرى ودودة اللوز الأمريكية أي أن للطفيل مدى ضيق من العوائل مما يضاعف من تأثيره بالإضافة إلى أن اليرقات المتطفل عليها تلتهم غذاء أقل كثيراً من اليرقات السليمة كما يتوقف العائل عن الغذاء قبل خروج الطفيل.

٣- دورة تكوين البيض في أنثى الطفيل مستمرة *synovigenic wasp* وفترة وضع البيض طويلة نسباً، كما تضع الأنثى عدد وفير من البيض قد يصل إلى ١٨٠ بيضة تحت الظروف الملائمة. وتزاوج الإناث السهل تحت ظروف المعمل يسهل تربية الطفيل.

٤- ينمو الطفيل بمعدل أسرع من عائله وهذا يمكن من إنتاج عدد من الأجيال المتداخلة وإتمام جيلان لكل جيل واحد من العائل مما يساعد على رفع تعداد عشائره في الحقل بسرعة.

٥- يمكن إنتاجه بكميات ضخمة وإطلاقه في الربيع في البرسيم وتمكن المؤلف في مراحل دراسته الأولى من إنتاج نحو ٢١ ألف طفيل في اليوم على يرقات دودة ورق القطن المرباه على بيئة صناعية تحت إمكانيات معملية متواضعة جداً تكلفت الأنثى فيها بضعة مليمات.

٦- لا تبدى يرقات العوائل الذى يتطفل عليها والسابق ذكرها ردود فعل خلوية تحد من نموه وتطوره.

٧- للطفيل سكون إختياري في الشتاء حيث يدخل جزء من عشيرته في بيئات وهذا يسمح بتمضية الشتاء بأمان وقت انخفاض تعداد عوائله وتعانى أفراده التي لم تدخل في بيئات من ندرة العوائل فيهلك معظمها لهذا يحتاج



إلى إطلاق في الربيع.

٤- المكافحة الميكروبية:

تحت الظروف البيئية المصرية الجافة وفيما يخص آفات القطن - لا توجد إمكانية نحو استخدام الفطريات والبروتوزوا ضمن وسائل إدارة آفات القطن ويجب التركيز على البكتريا والفيروسات ويمكن الإستعانة بالخبرة الرائدة في الفيروسات الموجودة بجامعة القاهرة خاصة في مكافحة دودة ورق القطن ودودة اللوز الأمريكية.

ولسنا في حاجة لبرنامج بحث كلاسيكى في علم الفيروسات ولكن يجب أن يوجه البحث في الإستخدام الحقلى للفيروسات المتاحة تحت الظروف المصرية مع الأخذ فى الإعتبار ما يلى: (١) تتطلب الفيروسات فى إستخدامها مقاييس أمان على الأقل مساوية لمبيدات الآفات الكيماوية. (٢) يجب أن ينظر للفيروسات أو أى ممرض آخر كمكون فى نظام إدارة الآفات وليس كإتجاه وحيد فى مكافحة الآفات.

من حسن الحظ يرتبط بعشائر دودة ورق القطن الطبيعية فى مصر نوعان من الفيروسات الممرضة الهامة (د. أبو العلا - جامعة القاهرة) هما الفيروس النووى المتعدد الأوجه nuclear polyhedrosis virus الذى يرمز له إختصاراً SI NPV والفيروس الحبيبي (SI GV) granulosis virus والتي يمكن أن يستخدم كلاهما أو

إحدهما بنجاح ضد عشائر دودة ورق القطن . ولكن يجب أن يؤخذ فى الإعتبار فى برامج الـ IPM الكفاءة المرضية وسلوك الفيروس تجاه العمر اليرقى وعشائر الطفيليات المهمة للأفة مثل الطفيل *M. rufiventris* حيث أشارت أبحاث المؤلف أن الطفيل يميل إلى التطفل على دودة ورق القطن المصابة بالـ SI NPV ويرفض فى نفس الوقت اليرقة الأخرى المصابة بالفيروس الحبيبي SIGV كما وجد أن تكامل الفيروس مع الطفيل يعتمد أيضاً على وقت تطبيق الفيروس وعلى تطور العدوى الفيروسية داخل العائل وعلى درجة نمو الطفيل داخل العائل ووقت تطبيق الفيروس والإلمام بهذه الخلفيات العلمية يستدعى وضع إستراتيجيات مختلفة للمكافحة إذا تطلب الأمر إستخدام احد الفيروسات مع إطلاقات لأحد الطفيليات حتى يمكن إستخدام عناصر المكافحة البيولوجية فى وضع متكامل.

#### ٥- الهرمونات والهرمونات ومنظمات النمو (الأخرى):

وسائل يمكن الإستفادة منها بنجاح ضمن برنامج إدارة آفات القطن. لذا من المفيد إستخدام الهرمونات فى برامج إعاقاة التزاوج أو مع المصائد فى برامج التنبؤ أو مع المصائد لنشر ممرض معين. ويجب التعامل مع منظمات النمو والهرمونات بحرص حيث أن للبعض تأثيرات معاكسة على الأعداء الطبيعية. مع مراعاة أن إستخدام أى منها يجب أن يتمشى مع القواعد العلمية التى تحقق نجاح الإستخدام. فلقد أشارت أبحاث المؤلف أن منظمات النمو والهرمونات ليست آمنة تماماً ضد الكائنات الغير مستهدفة مثل الطفيليات ولكى تستخدم بأقل الأضرار يجب تفهم بيولوجى الطفيل موضع الإهتمام وإستجابته للمادة المستخدمة حتى يمكن تحديد وقت التطبيق الآمن.

لقد بدأت مصر فى نهاية السبعينات بالإهتمام فى إستخدام الهرمونات فى إعاقاة تزاوج ديدان اللوز القرنفلية وإتسعت التجارب - كما ذكر من قبل - لتصل لمرحلة التطبيق ثم قل الإهتمام بها فى نهاية الثمانينات عندما إرتفعت عشائر الآفة فى المناطق المعاملة بالهرمونات. يتطلب تطبيق إستراتيجية إعاقاة التزاوج معلومات عن وقت ومكان التزاوج ومعلومات حقلية عن عدد الأجيال وفتراتها وتوافقها كما يحدد التنبؤ بها دقة وطول وقت إستخدام تجهيزات هرمونات إعاقاة التزاوج كما أن كثافة الآفة وقت

التطبيق والحركة من وإلى الحقول هامة لنجاح هذه الإستراتيجية. فهى تصلح مع الآفات القليلة فى عدد أجيالها ذات فترات التزاوج المحدود. والتي إنائها قليلة الهجرة للتزاوج خارج المناطق المعاملة. وقد يتطلب الأمر إستخدام مبيدات ضد الحشرات الكاملة قبل التطبيق لزيادة فرصة نجاح هذه الإستراتيجية. كما ان تطبيقها مع إطلاق لعناصر المكافحة البيولوجية لمكافحة ذرية الإناث التي تأتي ملقحة داخل المناطق المصابة هام جداً. والقصور فى المعلومات الحقلية عن سلوك وبيولوجى الآفة موضع الإهتمام والقصور فى إجراءات التنبؤ بها تمثل اسباباً فى قصور فاعلية هذه الإستراتيجية فى مصر.

#### ٦- المكافحة الوراثية:

رغم نجاح هذه الطريقة مع آفات معينة فى الخارج ورغم إستطاعة البحث العلمى عن طريق الهندسة الوراثية من إدخال بعض جينات الـ Bt فى أنسجة نبات القطن وعرض مثل هذه النباتات فى السوق ورغم وجود عقول ممتازة فى مصر يمكن أن تقود مثل هذا الإتجاه العلمى العالى التقنية يرى المؤلف أن الدخول فى هذا المجال فى البحث والتطبيق إضاعة لموارد مالية كبيرة يمكن إستغلالها بصورة أفضل فى مجالات أهم حيث لا تسمح ظروفنا الحالية بالدخول فى هذا المجال ومعظم معاملنا تعاني كثيراً من الفقر التكنى فى الوسائل العلمية بالإضافة إلى مشاكلها وإمكانية النجاح فى الوقت المناسب قليلة.

#### ٧- الطرق التشريعية:

الطرق التشريعية regulatory methods فى حاجة إلى ثورة حديثة فى إدارة الآفات على المستوى القومى وقصور هذه الطرق يظهر فى الإنتشار الحديث للفاروا بين عشائر النحل فى مصر. والدخول الحديث لندقات أوراق الموالح ودخول سوسة النخيل وفوران حشرة القصب القشرية الرخوة. كل ذلك تم فى وقت قصير وهذا يمثل قصور فى المتابعة وثغرات فى الحجر الزراعى عند منافذ الدخول إلى الوطن. ويجب أن يمتد الحجر الزراعى بين أرجاء الوطن ذاته فى إسترااليا - على سبيل المثال - حركة الفاكهة والأرز والعنب ممنوعة فى المناطق الزراعية الهامة لمنع إستقرار الآفات

الحشرية والأمراض فى المناطق الخالية منها. كما يجب أن يمتد إهتمام الحجر الزراعى إلى الآفات الخطيرة التى قد تأتى من البلاد المجاورة للعمل على متابعتها المستمرة داخل الوطن وإستئصالها عند الدخول. ففي إستراليا فيما يخص ذبابة الفاكهة (Dipt. Tephritidae) وأمريكا فيما يخص ذباب الديدان الحلزونية Dip.: Calliphoridae توجد برامج نشطة لإطلاق الحشرات العقيمة مع إستخدام المبيدات التى إستخدمت بنجاح عدة مرات فى إستئصال الدخول الحديث للآفة الجديدة كما فى إستراليا أو لمنع دخول آفة تم إستئصالها. فى أمريكا بسبب الأنظمة التشريعية والمتابعة النشطة الفعالة والإكتشاف المبكر للآفات. ومعامل الحجر الزراعى فى مصر - إن وجدت - ليست على المستوى التئنى فى التشييد والإمكانات التى تسمح بدراسة وغريلة رسائل المواد الحية النباتية والحيوانية دون مخاطر من إنطلاقها فى البيئة قبل الدراسة. إلى جانب الحاجة إلى وضع بروتوكولات صارمة لدخول أو إطلاق كائنات غريبة.

#### ط- معهد الإدارة الإيكولوجية للبيئة الزراعية:

يقترح المؤلف إنشاء معهد على يطلق عليه بمعهد الإدارة الإيكولوجية للبيئة الزراعية المصرية يجهز بأرقى وسائل الإتصال وجمع المعلومات يقع خارج القاهرة مع تسهيلات حقلية وأرض للتجارب. ولا يقام المعهد لنقل عدد بسيط من العلماء من المعاهد والجامعات لتسكينهم بالمعهد ولكن لتسكين عدد من العلماء لقيادة إدارة الآفات لعدد من المحاصيل التى تستخدم كميات كبيرة من المبيدات لوضع القرارات وإرساء برامج إدارة الآفات وتركيز الجهد لإدارة البيئة الزراعية على أسس علمية راقية ولا يتضمن فقط علماء من الأقسام التقليدية لوقاية النبات مثل علماء الحشرات وعلماء أمراض النبات وعلماء النيماتودا وعلماء الحشائش ولكن أيضاً علماء فى مجال فسيولوجى النبات وتربية النباتات والإقتصاد الزراعى والإحصاء مع تدعيمه بعلماء صغار قادرين على الإهتمام بالإتجاهات الجديدة وموهلين لقيادة البرامج الحديثة فى إدارة الآفات ويضم أعضاء المعهد عدد من المزارعين تمثل رابطة المزارعين وتنفيذ قرارات المعهد وعلى أن يدعم المعهد بالتسهيلات الكافية والموارد المالية ووسائل النقل الكافية للحركة بين أرجاء المزارع على مستوى الجمهورية. وفيما يلى المهام المقترحة التى يمكن أن يقوم بها المعهد:

## مهام أساسية:

(١) القيام بتجارب للتوصية بأفضل طريقة وأفضل برنامج لأخذ العينات الحقلية للأفات موضع الإهتمام. (٢) القيام بتجارب فى أنحاء مختلفة من البلاد على الآفات موضع الإهتمام لوضع المستويات الإقتصادية ETS الحقيقية الديناميكية المرتبطة بالمكان وبمرحلة نمو النبات لإرساء قواعد إدارة الآفات الحشرية (٣) جمع المعلومات الحقلية عن بيولوجى وإيكولوجى وسلوك الآفات التى يراد إرساء المستويات الإقتصادية لها وتوجيه المعاهد والجامعات عن القصور فى بس المعلومات لتغطيتها فى المستقبل حتى يمكن وضع القرارات الخاصة بالإدارة الإيكولوجية للبيئة الزراعية ووضع هذه المعلومات فى بنك خاص بها. (٤) الفحص الدورى للمعلومات المتعلقة بالأعداء الطبيعية المرتبطة بالآفات موضع الإهتمام ودراسة أسباب أختفاء أو قلة فاعلية البعض. (٥) وضع التوصيات الخاصة بأنواع الأعداء الطبيعية والتوصيات الخاصة بصيانتها وزيادة فاعليتها. (٦) وضع الإستراتيجيات الخاصة بإدارة الآفات الإضافية "الثانوية" لترسيخ المكافحة الطويلة الأجل لمثل هذه الآفات للرجوع إلى سابق عهدها كأفات غير ضارة. (٧) ربط المعاهد والجامعات معاً من خلال شبكة إتصال أى بإرساء شبكة عملى بين هذا المعهد وجميع مكاتب الإرشاد الزراعى والمعامل البحثية لسرعة وصول آخر المعلومات المتعلقة بالآفات موضع الإهتمام والحدود الإقتصادية الحرجة لها والمعلومات المتعلقة بإستخدام المبيدات المتاحة... الخ. (٨) دراسة تأثير أى عملية من عمليات الإدارة (مبيدات - رى - تسميد ... الخ) على فسيولوجى وإنتاج النبات. (٩) إتخاذ القرار بالرفض أو القبول خلال هيئة علمية فيما يخص إستيراد وإطلاق الكائنات الحية الأجنبية (أعداء طبيعية ..... سلالات نباتية ..... الخ).

## مهام فرعية:

(١) يحوى المعهد متحف لجميع الفونا المرتبطة بالنباتات موضع الدراسة للإستعانة به فى تعريف ما هو جديد كما يشمل قسم للنماذج الحشرية التى إستخدمت فى الأبحاث (Voucher specimens) قبل نشر البحث فى المجلات العلمية كما هو متبع فى أنحاء مختلفة من العالم. (٢) تنظيم دورات تدريبية لمهندسى الإرشاد الزراعى لتعريفهم بالآفات وسلوكياتها والأعداء الطبيعية المرتبطة بها وخلفيات المقاومة

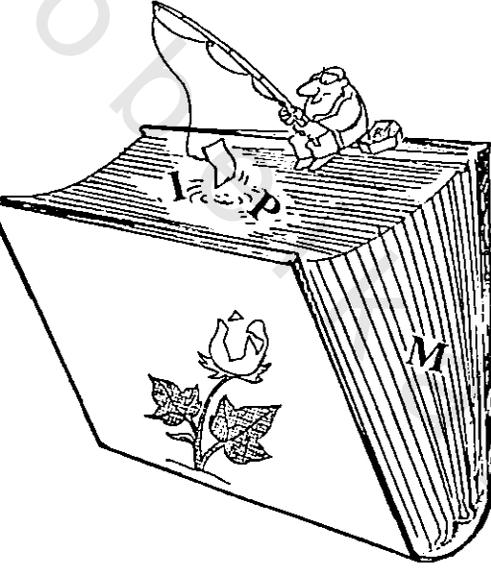
البيولوجية وإدارة الآفات الحشرية والأسس الإيكولوجية التي تعمل على صيانة الأعداء الطبيعية والتي تعاكس إستمرارية الآفات الحشرية. (٣) إصدار نشرات إرشادية علمية مبسطة ومصورة يحوى كل منها معلومة عن المكافحة غير التقليدية يتفهمها المزارع العادى (٤) جمع المؤلفات المصرية فى مجال الآفات وكل ما يتعلق بالفونا المصرية المفيدة والضارة.

وأخيراً - إن ما سرد فى الفصل الأخير من آراء وإقتراحات هو من واقع الخبرة العلمية للفصول السابقة - وخبرة حقلية وبحثية للمؤلف - قد يكون مؤلف الكتاب مصيب فيها أو جانب منها وقد يكون مخطئ فى بعض منها وقد تحتاج إلى إضافة وتهذيب فى المستقبل. جعلنا الله ممن يعلمون فيعملون ويعملون فيخلصون ويخلصون فيقبلون.





## الفصل السادس عشر: تحديد مواقع أقدامنا على طريق الـ IPM



إعتماداً على الخلفية المتواضعة جداً والبسيطة عن الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية، التي ذكرت في الفصول السابقة. وإذا أريد تقييم أسلوب مكافحة "الإدارة" الذي إتبع في موسم سابق أو سيتبع في موسم لاحق وخيارات مكافحة المتاحة التي تتضمنها الإدارة مع آفة رئيسية مثل دودة ورق القطن أو دودة اللوز القرنفلية أو آفة رئيسية أخرى ويراد معرفة هل كنا أو سنكون حقاً على درب الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية IPM؟ ... يمكن أن يأتي ذلك من خلال طرح عدد من الأسئلة والإجابة عليها ومقارنتها مع ما جاء من معلومات عبر الفصول الخمسة عشر السابقة.

السؤال الأول: ما هو مستوى عشيرة الآفة وكيف سيتم تحديده؟

هل تم أو سيتم خلال أفضل طريقة وأفضل برنامج لأخذ العينات لتحديد هذا المستوى؟ وهل تم أو سيتم فعلاً؟

السؤال الثاني: هل هناك معلومات من خلال دراسات حقلية عن سلوك وإيكولوجي وبيولوجي الآفة موضع الاهتمام؟ وهل سيتعامل خيار أو خيارات المكافحة مع تلك المعلومات؟

... وهي معلومات هامة لتفهم ضرر الآفة المعنية... وضع قرار أو خيار مكافحة... كيفية توجيه هذا الخيار... الحدود الزمنية للقرار الحرج

.Threshold decision

السؤال الثالث: ما هي الخيارات المتاحة لضبط عشائر الآفة؟

هل هو حيار وحيد؟ هل يبحث عن كل فرد من الآفة لقتله؟ أو هي خيارات تعمل معاً لضبط عشائر الآفة دون قتل كامل للآفة؟

السؤال الرابع: هل تعدى مستوى عشيرة الآفة الحد الإقتصادي الحرج؟

وإذا حدث وكانت عشائر الآفة خارج السيطرة... هل هناك حد اقتصادي حقيقي؟ هل هناك قيم مرتبطة بالحالة (مرحلة نمو النبات.. المكان.. الوضع الاجتماعي.. الوضع الإقتصادي.. قيمة السوق.. الخ)؟ أي هل الحد الإقتصادي الحرج المتاح هو قيمة حقيقية ديناميكية غير مستوردة؟ أي هل خرج من خلال دراسات تحليلية من نتائج محلية لمواجهة الظروف المختلفة؟

السؤال الخامس: بفرض أن العشيرة تعدت حقاً الحد الإقتصادي الحرج (1)

ما هو الإجراء الذي يمكن طرحه وما خلفيته الإيكولوجية وتأثيره على فسيولوجي وإنتاج المحصول؟

السؤال السادس: هل أي قرار أو توصية... قبل أو أثناء أو بعد نمو المحصول ذات خلفية إيكولوجية لصالح الإنتاج ونصالح التكاليف البيئية؟

... مثل قانون منع رى البرسيم... مكافحة التريبس... الرش العام... الرش الوقائي.

إن أنصاف الإجابة بنعم بما يتمشى مع المعلومات المتاحة في الفصول السابقة تعنى أن أقدامنا على أحد الأزقة التي لا تتهدي إلى طريق الـ IPM الناجح والفعال.

أخيراً - دون المستويات الإقتصادية الحقيقية والديناميكية الطبيعية - ستظل برامج مكافحة الآفات عديمة الأهداف عشوائية النج... لا تجلب سوى مزيد من مشاكل الآفات وتوسيع دائرتها وتكاليف إقتصادية وصحية وبيئية كبيرة.

وأخردعواناً أن الحمد لله رب العالمين

٢٠٠٢/١١/٢٥



## تنويه

غالبية الرسومات والجداول مأخوذة من مراجع أجنبية مختلفة مذكورة في نهاية الكتاب وقليل منها خاص بالمؤلف ... وفي جميع الأحوال تم تعريب الجداول أو الرسومات وفي كثير من الأحوال أجرى على الرسم بعضاً من التعديل ليناسب الموضوع الذى فيه للتبسيط والتوضيح.

لقد تدخل المؤلف في عدة مواقع من الكتاب ليضيف تفسير أو تعليل أو رؤيا خاصة به قد يصيب فيها أو قد يخطئ في جزء منها لذا لزم التنويه.

